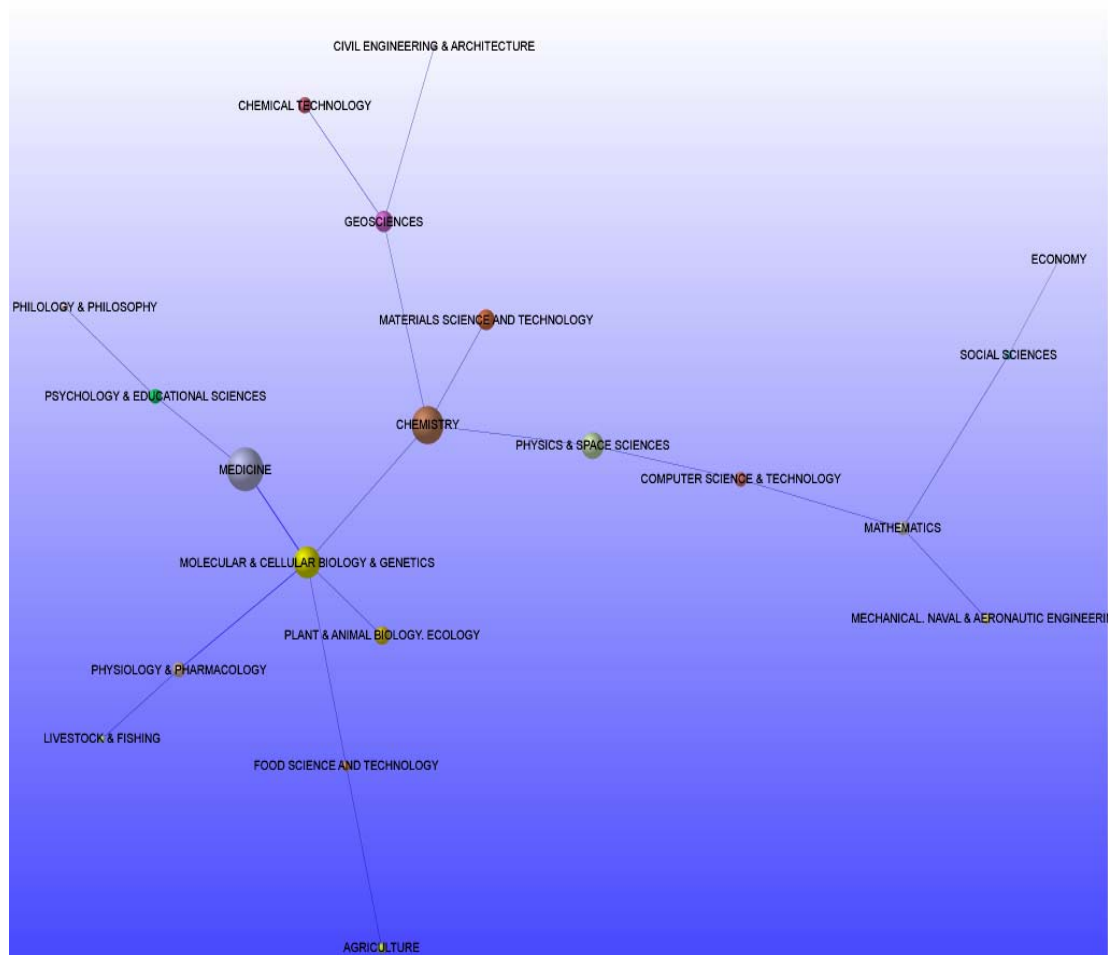


RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CON VISIBILIDAD INTERNACIONAL DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

(ISI-WOS, 1990-2004)



GRUPO DE INVESTIGACIÓN SCIMAGO – UNIVERSIDAD DE GRANADA

Dirección: Félix de Moya-Anegón

Coordinación: Zaida Chinchilla-Rodríguez

Equipo de Investigación
Scimago Research Group:

Elena Corera-Álvarez
Antonio González-Molina
Francisco José Muñoz-Fernández
Benjamín Vargas-Quesada

ÍNDICE

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CON VISIBILIDAD INTERNACIONAL DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS	1
(ISI-WOS, 1990-2004)	1
1- INTRODUCCIÓN	5
2- OBJETIVOS	6
3 - MATERIAL Y MÉTODOS	7
Estrategia de búsqueda. Extracción de datos.....	8
Estructura de datos	9
Niveles de agregación.....	10
Distribución temporal.....	10
Distribución sectorial/institucional	11
Indicadores	12
Indicadores para la Dimensión Cuantitativa de la Producción Científica	13
Indicadores para la Dimensión Cualitativa de la Producción Científica	15
Indicadores para la Dimensión Estructural y de Relaciones de la Producción Científica	17
4- RESULTADOS	20
4.1- Indicadores Socioeconómicos	21
Asturias en el Contexto Nacional	21
Asturias en el Contexto Autonómico	23
Inversión I+D por Comunidades Autónomas	23
Gasto Público y Privado y Personal por Comunidades Autónomas	27
Recursos Humanos - Total Sectores	32
4.2 – Indicadores de producción y visibilidad	39
1. Producción científica asturiana con respecto a España y el mundo	40
Asturias en el contexto autonómico	44
4.3 - Distribución temática de la producción: Fortalezas y Debilidades	53
Fortalezas y Debilidades – Representaciones Multivariadas	62
Fortalezas y Debilidades – Representaciones Multivariadas	62
Categorías ISI	65
4.4 - Patrones de Colaboración	69
Patrones de Coautoría	69
Patrones de Colaboración Nacional e Internacional	76
Colaboración Internacional	80
Colaboración Internacional	80
4.5 - Análisis Institucional por Sectores	87
UNIVERSIDAD	92
SISTEMA SANITARIO	96
CSIC	103

CENTROS MIXTOS CSIC	108
ADMINISTRACIÓN	111
EMPRESA	117
OTROS	123
EPIs	127
5 - CONCLUSIONES	132

1- INTRODUCCIÓN

2- OBJETIVOS

Este trabajo pretende realizar una caracterización de la producción científica asturiana a partir del análisis y evolución de la generación de los agentes productores a nivel autonómico, en un marco de comparación regional, nacional e internacional. Nace con la intención de ser un instrumento útil en la evaluación de los resultados de investigación del Principado de Asturias, utilizando para ello los resultados de la actividad científica con visibilidad internacional. Se recoge únicamente la producción que ha sido incluida en las bases de datos multidisciplinares de Thomson Scientific, sin atender a aquellos resultados que no están presentes en dichas bases de datos, y que son propios de los canales nacionales y de la innovación tecnológica como son patentes, informes técnicos, etc.

El principal objetivo es la elaboración de una batería de indicadores para el análisis y seguimiento de la producción asturiana en el período 1990-2004. En particular se trata de:

- Compilar información fiable y detallada sobre el volumen, naturaleza y características de la producción científica asturiana
- Definir el entorno científico de la región, haciendo hincapié en los niveles sectoriales e institucionales
- Conocer la situación del sistema actual de ciencia sobre el que sustentar las decisiones de planificación estratégica para la mejora y perfeccionamiento del mismo

3 - MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio se ha utilizado el *Web of Science* (WOS) como fuente de datos para la elaboración de los distintos indicadores bibliométricos. El WOS es un producto de Thomson-Scientific en el cual están disponibles las bases de datos: *Science Citation Index* (SCI) en su versión *Expanded*, *Social Science Citation Index* (SSCI) y *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI).

La elección de esta fuente en particular, para la obtención de los datos bibliográficos pertinentes a partir de los cuales calcular los distintos indicadores bibliométricos del estudio, obedece a distintos motivos que se exponen a continuación.

Para el caso concreto de la ciencia asturiana y española en general, los científicos españoles desde los noventa se han visto motivados a dirigir sus publicaciones hacia las revistas científicas vaciadas por Thomson-ISI, ya que éstas han sido las indicadas por la Comisión Nacional Evaluadora (CNEAI) como referente en los procesos evaluativos para la concesión de los incentivos de investigación (Jiménez Contreras, E., Moya Anegón, F. de y Delgado López-Cózar, E. 2003). Es verdad que en determinados ámbitos científicos, la publicación en revistas no es el único instrumento vehicular de su producción, como es el caso de las Ciencias Sociales y las Humanidades donde las monografías son el principal vehículo de difusión y también pasa con la Ingeniería y la Tecnología, donde son importantes y frecuentes los informes técnicos que no siempre terminan en forma de artículo científico. Por lo tanto, esta es una de las limitaciones que hay que considerar con esta base de datos a la hora de evaluar los distintos campos temáticos, teniendo en cuenta que están mejor representadas las ciencias duras que el resto.

Tradicionalmente, la historia de las bases de datos Thomson-ISI ha estado plagada de críticas relacionadas con el sesgo de la cobertura de las revistas en términos de disciplinariedad y nacionalidad. No obstante, hay estudios que comparan la cobertura del SCI con la del *Ulrich's International Periodicals Directory* (U-S&T) y demuestran que no es así (Braun, T., Glänzel, W. y Schubert, A. P. 2000). El conjunto de revistas SCI-JCR presenta un balance equilibrado con respecto al del U-S&T a nivel macro, por lo que afecta al menos a países y disciplinas. En contra de la creencia general, no existe un sesgo Thomson-ISI a favor de Estados Unidos o de la Biomedicina; en algunos casos incluso existe una infrarrepresentación. Las excepciones en cuanto a cobertura por disciplinas se centran en Alemania y en concreto en la agricultura, y en lo referente a editores destaca Francia. En general están sobrerrepresentados los principales editores en el SCI-JCR, pero en cualquier caso, este fenómeno no afecta a los objetivos de este estudio. También es cierto que a la hora de comparar agentes productores como son las comunidades autónomas, todas ellas sin un carácter excesivo de especialización, sino más bien generales, las posibilidades que tienen éstas de sobresalir en determinadas áreas son iguales

para todas, ya que el marco comparativo es homogéneo y siempre internacional. Por tanto, a nivel regional creemos que las comparaciones son perfectamente legítimas y equilibradas, siempre que los indicadores bibliométricos sean presentados y calculados de forma correcta.

Otra razón que se desprende de las propias características técnicas de estas bases de datos es que registran todos los documentos sustantivos publicados por las revistas que indizan (sólo los efímeros, como noticias o anuncios son omitidos). Sobre cada publicación, Thomson-ISI suministra la siguiente información: autores, título, año de publicación, revista, datos fuente, lengua, tipo de documentos, identificador, número de referencias y dirección del centro de trabajo de los autores. Todos los campos son convencionales excepto los que ofrecen información sobre la adscripción institucional de los autores y la información relativa a las referencias bibliográficas contenidas en cada publicación. Estas características hacen un tanto especial a los productos Thomson-ISI, ya que esta información permite establecer la base para el cálculo de indicadores bibliométricos fundamentales en los procesos evaluativos, nos referimos a los aspectos de colaboración e impacto de la literatura científica.

Además se ha tomado información complementaria relativa a las revistas cubiertas por Thomson-ISI durante los años 1995 a 2004, contenidas en la base de datos Journal Citation Report (JCR), en sus versiones SCI y SSCI. El JCR es una base de datos interesante, no sólo porque brinda información relativa a las revistas que forman parte de los Citation Indexes, sino también porque aparecen indicadores de la visibilidad que tienen estas revistas, como el ampliamente conocido factor de impacto. En relación con esto último, los informes anuales proporcionados por el JCR son imprescindibles para tener referentes globales sobre el impacto de citación, tanto a nivel de revistas científicas como de disciplinas temáticas.

Estrategia de búsqueda. Extracción de datos

Como se ha indicado anteriormente, la extracción de la información para la realización del estudio se ha hecho a partir de la base de datos completa en la versión en línea del WOS. El objetivo marcado fue extraer todas las referencias bibliográficas de los trabajos publicados por autores españoles.

Las bases de datos Thomson-ISI tienen dos tipos de direcciones a través de las cuales se puede conocer la nacionalidad y afiliación institucional de los autores que firman el documento. En los dos tipos el nombre del país, por regla general, está bien normalizado. La información que ofrecen es la de todos los autores de la publicación y por otro lado, la dirección del destinatario de la correspondencia. A través de estos dos campos se pueden recuperar los documentos de un país o región determinada.

En ocasiones, la dirección del destinatario de la correspondencia está repetida, es decir, que el país al que pertenece el autor aparece dos veces, pero en otras ocasiones, no. Especialmente cuando se tratan de periodos temporales anteriores a los que se recogen en este trabajo. Eso hace necesaria la búsqueda de la dirección en los dos campos, para no correr el riesgo de dejar documentos sin recuperar por esta peculiaridad.

Estructura de datos

Los procesos de captura de datos explicados en el punto anterior dan como resultado la construcción de un sistema de bases de datos con toda la información integrada y de forma relacionada que permite operar de modo sencillo, flexible y rápido, con los distintos análisis de indicadores bibliométricos. Para la construcción de las bases de datos se ha utilizado software *ad-hoc* desarrollado específicamente para las cargas, modelado y tratamiento de información procedente de las bases de datos Thomson-ISI.

Concretamente, el primer grupo de bases de datos está constituido por el conjunto de publicaciones que denominamos fuentes, es decir, el conjunto de toda la producción científica publicada por autores españoles, correspondiente al período analizado. Para cada publicación se ha obtenido y tratado la siguiente información ofrecida por Thomson-ISI: autores, dirección del lugar de trabajo, título de la publicación, información sobre la fuente de datos (título de revista, año de publicación, volumen, número y páginas de inicio y fin, tipo de publicación), y las referencias bibliográficas citadas en cada publicación. Las referencias bibliográficas pueden hacer mención tanto a trabajos que ya están en la base de datos de publicaciones fuente, como a otros que no lo están y que se constituyen como referencias externas. Estas referencias externas pueden ser tanto otros registros de las bases de datos Thomson-ISI que no han sido cargados, como registros que nunca han formado parte de ellas.

El hecho de la obtención del conjunto de la producción realizada por autores españoles, sirve para garantizar por una parte exhaustividad en la concepción del conjunto de documentos asturianos, y por otro, poder tener un referente nacional que permitiera una mejor caracterización de la producción científica de Asturias. Los datos descargados se han sometido a un proceso de normalización del campo dirección, para determinar con fiabilidad a qué institución y comunidad pertenece cada uno de los registros.

Como se ha indicado anteriormente, a esta base de datos se le añadió toda la información bibliométrica correspondiente a las revistas científicas procesadas por Thomson-ISI durante el período 1990-2004. La información capturada para cada una de las revistas fue la siguiente: datos de identificación bibliográfica, número de trabajos publicados por años, categorías temáticas a las que pertenecen e índice de impacto por años. Esta información de impacto es posteriormente

tratada para poder obtener indicadores de visibilidad, que se explicarán posteriormente. En concreto, las distribuciones de impacto de las revistas por categoría JCR, son tipificadas con respecto a cada categoría y año, de forma que se obtiene un valor que permite comparaciones horizontales entre distintas categorías. Esto es necesario dada la gran heterogeneidad de las distribuciones de impacto por revistas y categorías que hay en el JCR de Thomson-ISI, que es la fuente de los datos de impacto utilizados.

Niveles de agregación

Para la clasificación de los datos bibliográficos se han considerado las siguientes variables: temporal, temática y sectorial/institucional. La elección de estas variables viene propuesta por la necesidad de poder definir niveles de agregación o acumulación de datos que permitan comparaciones relevantes, y además faciliten la descripción y análisis de la producción asturiana, a través del comportamiento de las agrupaciones realizadas.

Distribución temporal

Comenzaremos con las cuestiones relacionadas con el período cronológico analizado que va desde 1990 a 2004. Para incluir cada documento en un momento cronológico, se ha tomado como referencia el año de publicación del número de la revista en la que aparece el trabajo. Esta información es propia de la referencia bibliográfica y permite temporalizar los análisis bibliométricos. El criterio utilizado nos ha obligado a no usar el año correspondiente al momento de carga del registro en la base de datos en el que aparece incluido el trabajo, ya que pudieran acumularse desviaciones incontrolables y ajenas al proceso de producción científica, debido a los retrasos en la inclusión de trabajos en las bases Thomson-ISI. Alrededor del un 10% de los trabajos de cada año son incluidos al año siguiente. El objetivo inmediato ha sido agrupar los datos por años. De esta manera permite ver la evolución anual de cualquiera de los indicadores bibliométricos utilizados para el estudio de la producción científica del Principado de Asturias de forma comparada con el conjunto de la producción española.

Distribución temática

En lo que respecta a la adscripción temática, la clasificación de partida es la aplicada por Thomson-ISI para distribuir temáticamente las revistas que recoge. Para el conjunto de publicaciones se ha aplicado la clasificación de revistas ofrecida por el JCR. Una vez determinada la categoría o categorías de una revista (hasta seis según el caso), todos los documentos publicados por esa revista se consideran pertenecientes a esa disciplina temática. El número de

revistas recogidas por el JCR varía ligeramente a lo largo del tiempo, debido a cambios de títulos, fusiones o escisiones de las revistas, así como a cambios en la cobertura, que incorpora o excluye revistas. Este fenómeno repercute de forma negativa tanto en los recuentos como en la asignación temática.

Como ya se ha señalado, la de JCR es una clasificación con solapamientos (una misma revista puede estar asignada hasta en 6 categorías diferentes) y dinámica (pueden variar con el tiempo los campos científicos, el conjunto de revistas incluidas en cada campo y la adscripción temática de cada revista).

Por lo demás, los inconvenientes en los recuentos que pueden presentar el uso de esta clasificación básica se reducen considerablemente cuando se agrupan los campos del SCI, SSCI y A&HCI, en áreas científicas más amplias; este hecho, junto a la excesiva especificidad de la clasificación JCR para los propósitos que perseguimos con este estudio, nos ha llevado a utilizar otras clasificaciones más apropiadas para una descripción general de la producción objeto de estudio. El método que hemos desarrollado consiste en establecer la correspondencia de cada categoría JCR en un área temática más amplia de otra clasificación más adecuada a los niveles de estudio propuestos.

Distribución sectorial/institucional

A través de la normalización de los datos, señalada anteriormente, es posible clasificar la producción asturiana a través de las instituciones productoras. Esto es importante a la hora de estudiar los hábitos de colaboración, al mismo tiempo que permite identificar instituciones más productivas, etc. Además de esta agrupación institucional, derivada directamente de la normalización de las direcciones de los registros bibliográficos, se ha realizado una clasificación por sectores, está establecida *ad-hoc*, para permitir una caracterización de la producción de Asturias respecto de grandes grupos de tipología institucional. Se forma así una serie de sectores, cada uno de los cuales incluye un subconjunto de instituciones, en una relación uno a uno, esto es, una institución sólo puede pertenecer a un sector. Los sectores considerados son:

Administración: comprende cualquier organismo de carácter público estatal, autonómico o local, excluyendo universidades y hospitales

Centros Mixtos CSIC: incluye los centros de investigación del CSIC con doble adscripción institucional (CSIC y otro organismo)

CSIC: se compone de los centros de investigación dependientes en exclusiva del CSIC

Empresa: engloba las empresas privadas enclavadas en la comunidad autónoma asturiana

EPI: integra a las entidades públicas de investigación, sin contar los centros del CSIC, los Centros Mixtos CSIC y aquellas que tengan perfil marcadamente sanitario

Sistema Universitario: comprende las Universidades y Centros de Educación Superior situados en Asturias

Indicadores para la colaboración científica

FIR Factor de Impacto Relativo

Número de documentos en colaboración con otros países

Seguidamente ofrecemos una descripción de cada una de las dimensiones analizadas junto con los indicadores agrupados según el tipo de información proporcionada, así como los objetivos que persiguen y el modo de obtención o cálculo.

Indicadores para la Dimensión Cuantitativa de la Producción Científica

En este apartado de análisis de los aspectos cuantitativos de la producción científica, se ha utilizado un conjunto de indicadores elaborados sobre la base de los recuentos de publicaciones. Se parte del principio de que en circunstancia equivalentes, un mayor número de trabajos científicos publicados implica una mayor cantidad de resultados (output) científicos.

Indicador Ndoc: señala el número de documentos de cualquier tipo recogidos en el WOS en el que intervenga un autor asturiano. Con este indicador se intenta medir, desde una perspectiva general, el volumen de producción asturiana con visibilidad internacional. Cuando se realiza una segregación de este indicador por distintas áreas temáticas, no pueden hacerse comparaciones, ya que tanto los entornos como las propias características de los ciclos productivos de las diferentes disciplinas afectan de forma considerable en los resultados finales. Se obtiene mediante la suma de documentos distintos pertenecientes a los autores que firmen. La identificación de esos autores, como se ha explicado anteriormente, se realiza mediante la comprobación en el campo *Address* (dirección institucional) de la existencia de una ciudad perteneciente a Asturias. La información recogida en este campo presenta la peculiaridad de no ser única, es decir, cabe la posibilidad de existir más de una ocurrencia, esto es, pueden existir m autores con n direcciones donde $m \geq n$, desconociéndose el centro de trabajo de los autores. Este formato trae como consecuencia nuestro desconocimiento de la parte proporcional del trabajo que correspondería aun centro de trabajo. Por ello, es preferible utilizar recuentos múltiples asignando de forma completa la autoría, en lugar de recuentos fraccionados. De esta forma, en muchas ocasiones los totales absolutos o porcentuales no cuadran con la tabla completa, ya que se producen solapamientos que no son computados en los totales.

$$Ndoc = doc_1 + doc_x + K + doc_n$$

Indicador %Ndoc: Se trata del porcentaje de trabajos respecto al total de documentos diferentes del nivel señalado. Se pretende estimar el grado de participación de una institución, comunidad, disciplina o cualquier otro nivel de agregación, en el conjunto de la producción que se considere. %Ndoc se ha calculado sólo para las comparaciones generales entre agregaciones para observar la presencia de la producción institucional o regional. La comparación entre los porcentajes de distintas áreas temáticas no es indicativa de la contribución o peso real en el dominio considerado (nacional, regional, institucional o sectorial). Supone un simple cálculo del porcentaje de un subconjunto en el conjunto general.

$$\% Ndoc = \frac{Ndoc}{\sum Ndoc} * 100$$

Indicador TV: La Tasa de Variación nos muestra el aumento cuantitativo productivo que el dominio o agregación regional/institucional realiza respecto al año anterior. Se trata de la diferencia porcentual del número de trabajos en relación con el total de una producción anterior. Este indicador es calculado en cada uno de los años estudiados para determinar la evolución de cada una de las instituciones de forma separada y conjunta. Además se ha calculado la media de las diferentes Tasas de Variación (MTV) de todo el período cronológico estudiado.

$$TV_n = \frac{Ndoc_n - Ndoc_{n-1}}{Ndoc_{n-1}} * 100$$

Índice de Especialización Temática: refleja la actividad relativa en un área temática determinada a través del nivel de especialización, entendida como el esfuerzo relativo que una comunidad o institución dedica a una disciplina o área temática. Con ello sería posible comparar cantidades de documentos producidos en disciplinas diferentes, ya que se cuantifica de forma relativa el número de documentos producidos en una disciplina concreta para una institución dentro de un marco general de producción como es el conjunto de la producción autonómica. En este informe se ha aplicado la siguiente formulación para este indicador:

$$IET_{cat1} = \frac{Ndoc_{cat1(Institución)} / Ndoc_{\sum cat(Institución)}}{Ndoc_{cat1(Asturias)} / Ndoc_{\sum cat(Asturias)}}$$

Al igual que ocurría en el caso de Ndoc, este indicador se relativiza de manera que permite hacer comparaciones entre distintas instituciones. Esta función tiene su recorrido en el rango de valores entre -1 y 1. Cuando IER=0, significa que las disciplinas tienen todas el mismo protagonismo. Valores por debajo de 0 indican menor protagonismo y valores superiores a 0 indican una mayor presencia de la disciplina en el dominio estudiado. Esta normalización se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$IER = \frac{IET - 1}{IET + 1}$$

Indicadores para la Dimensión Cualitativa de la Producción Científica

La elección de una batería de indicadores bibliométricos que proporcionen una visión valorativa de la “calidad” asociada a la producción científica asturiana y/o española, nos lleva a tener presente que nuestro propósito es ofrecer información válida y útil a los responsables de política científica. Por tanto, tendremos que elegir un aspecto de la calidad con una significación práctica y que pueda cumplir los requisitos necesarios para evitar la arbitrariedad, además de ofrecer información equiparable entre grandes cantidades de datos. En el terreno de la política científica se exige la capacidad para realizar análisis cualitativos de los que se espera una serie de indicaciones para descubrir los principales rasgos que permitan fundamentar la toma de decisiones sobre el sistema. Los responsables de la política científica se interesan por los indicadores de calidad, fundamentalmente desde la perspectiva estratégica y por eso necesitan una valoración relativa más que absoluta que les permitan comparar distintos sistemas o la evolución de uno concreto.

En nuestro trabajo, se ha utilizado el Factor de Impacto (FI) para dar un peso específico indicativo de nuestra aceptación particular de calidad, a cada uno de los trabajos del conjunto de la producción científica española. Concretamente, cada trabajo científico hereda directamente el FI del JCR correspondiente a la revista en la que aparece publicado y posteriormente transformado mediante un procedimiento de normalización que nos permite operar con él en términos comparativos. La elección del FI de JCR frente a otros como el JSC o índice de inmediatez se debe principalmente a una mayor familiarización por parte de los responsables en política científica con el concepto del FI de Thomson-ISI; por su facilidad en la obtención; y una solidez establecida en el campo de la evaluación de dominios geográficos demostrada en la abundante literatura sobre el tema.

Los agregados a los que se les han aplicado los indicadores responden a los mismos patrones que para los indicadores de productividad, es decir, tanto a nivel de agentes productores, como de disciplinas temáticas. El análisis cronológico también es idéntico a los periodos temporales utilizados en la anterior dimensión cuantitativa.

A continuación pasamos a ver de forma detenida cada uno de los indicadores utilizados para precisar su significado y modo de obtención.

Indicador FINP (Factor de Impacto Normalizado Ponderado): Al comparar los impactos conseguidos por un determinado colectivo con respecto a otro mayor, en una clase temática que incluya varias categorías del JCR diferentes, se pueden producir ciertos desajustes como consecuencia de los distintos pesos que cada categoría tiene en la producción de cada colectivo y de los distintos hábitos de citación en cada categoría. Con el fin de solucionar este problema se utiliza este indicador que se calcula de la siguiente forma:

$$finp = \frac{(\sum NDocc * fin)}{\sum NDocc}$$

El FINP mide la citación media ponderada esperada para un conjunto de publicaciones pertenecientes a una comunidad o nivel temático de agregación e indica de forma indirecta la posibilidad de una mayor audiencia por parte de la comunidad científica.

Indicador PI: para establecer las fortalezas o debilidades de una institución dependiendo del FINP que posean los documentos producidos por la misma, calculamos el Potencial Investigador (Moya Anegón, F. de dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete Cortés, J. y Vargas Quesada, B 2004). Este indicador pondera el valor del FINP en función del número de documentos considerados para el dominio (nacional, regional, institucional o sectorial), y que intervienen en la visibilidad del mismo. En definitiva, se trata de establecer una relación entre el FINP de una revista (heredado por los documentos que la conforman) y el número de trabajos publicados en ella durante el periodo por la institución. El PI se calcula a partir de la siguiente función:

$$PI = \sum (Ndocc * FINP)$$

Indicador FIR: el impacto relativo (FIR) es utilizado para comparar los FINP de distintos dominios. En nuestro estudio se ha aplicado para ver a que distancia se encuentra cada una de las instituciones sanitarias en relación con el conjunto asturiano y respecto al mundo. Para ello se ha calculado el FINP de forma conjunta para las áreas temáticas y también el FINP correspondiente al mundo para parte del período cronológico estudiado. Una vez obtenidos estos dos FINP se han ido comparando con los FINP de cada institución en diferentes modos de agregación cronológica y temática.

$$FIR = \frac{FINP_{insti-x}}{FINP_{insti-Asturias}}$$

El modo de cálculo de este indicador arroja unos resultados de fácil interpretación, cuando el resultado es igual o superior al valor 1 nos indica que el FINP de la institución en cuestión es igual o superior al conjunto de comparación. Por el contrario si el valor es inferior a la unidad nos indicará que el FINP es menor:

$FIR \geq 1 \rightarrow$ la media del FI de las revistas donde publican los investigadores de una determinada área es igual o superior a la media regional.

$FIR < 1 \rightarrow$ la media del FI de las revistas donde publican los investigadores de una determinada área es inferior a la media regional

Indicadores para la Dimensión Estructural y de Relaciones de la Producción Científica

La obtención de información para elaborar una imagen que muestre la estructura y relaciones producidas de forma consciente por parte de los agentes productores de la literatura científica analizada, así como las establecidas a nivel de contenidos temáticos de las publicaciones, ha sido realizada mediante análisis bibliométricos basados en el principio de co-ocurrencia. Cuando este principio es aplicado a los agentes productores, en cualquiera de sus niveles o unidades, nos proporcionará un conjunto de indicadores que medirán la colaboración, y cuando es referido a elementos de la publicación que caractericen de algún modo sus contenidos informativos, hablaremos de indicadores que miden las relaciones estructurales temáticas. En este apartado, los indicadores elaborados para el estudio de la dimensión estructural y relacional han sido los siguientes: representaciones multivariadas e indicadores de colaboración científica.

Representaciones multivariadas

Dado que los análisis de la producción científica adquieren su valor cuando se hacen comparaciones, en este apartado se trata de situar a cada institución con respecto a Asturias y España. La posición de cualquier dominio geográfico en el contexto regional y nacional se puede estudiar desde el punto de vista cuantitativo (producción) y cualitativo (impacto). Por un lado, el número de publicaciones de una región y su contribución al total nacional, y por otro lado, el impacto y la visibilidad de su producción, preferiblemente por disciplinas científicas. Para el contexto regional uno de los objetivos de las agencias evaluadoras es identificar las zonas más punteras de las disciplinas científicas, es decir, determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de cada una de las comunidades, para su posterior fomento o incentivación en el caso de las debilidades, y en el caso de las fortalezas para su consolidación y proyección internacional. A esto se le denomina excelencia científica, y viene dado por la combinación de indicadores de producción y de visibilidad. En concreto con el denominado índice de especialización temática o índice de esfuerzo relativo y con el factor de impacto relativo.

Indicadores de Colaboración Científica

En este apartado se ha establecido un análisis de la coautoría a partir del número de autores firmantes por documento para conocer el grado de colaboración entre científicos individuales. En cuanto al nivel de colaboración geográfico se han establecido diferentes tasas de colaboración, que van desde el ámbito regional al internacional, desde las que se analizan distintas perspectivas de la asociación entre instituciones, comunidades y países. Para el caso de las instituciones se

calcula el porcentaje de documentos en los que sólo aparece una institución firmante (Sin Colaboración), independientemente de que participen en él distintos grupos de investigación o departamentos. Colaboración nacional para la asociación de dos o más instituciones distintas, Colaboración Interregional para aquellos documentos firmados por dos o más comunidades autónomas y finalmente se ha calculado la tasa de Colaboración Internacional donde aparecen instituciones extranjeras. Con estos indicadores también podemos averiguar los patrones de colaboración de las diferentes disciplinas temáticas, y con ello ver el nivel de integración en la producción mundial de nuestras comunidades autónomas.

Para conocer la intensidad de los enlaces que se establecen a partir de la colaboración entre las distintas comunidades autónomas se calcula un indicador (ASI) que refleja la asimetría que pueda existir entre los enlaces. Nos referimos a la posibilidad de que, en nuestro caso, una comunidad autónoma o institución, pueda ser un socio muy importante para otra pero no necesariamente tiene que existir reciprocidad en esa asociación (Zitt, M., Bassecoulard, E. y Okubo, Y. 2000). En realidad, este índice muestra la atracción o la ausencia de ésta a la hora de colaborar, ya sean países, regiones o instituciones las que se estudien.

Para el grupo de indicadores que se fijan en la dimensión estructural y relacional, se ha establecido un análisis de colaboración institucional en el que hemos definido diferentes tasas de colaboración. En contraposición a estos indicadores se ha calculado también la tasa de no colaboración o producción exclusiva de cada una de las instituciones (Sin Colaboración).

Número de documentos en colaboración: este indicador analiza el número de co-publicaciones. Es un parámetro útil para ver cuál es la capacidad de la producción asturiana para materializar vínculos y analizarlos posteriormente desde una perspectiva temporal. Hay que recordar que miden solamente la colaboración que ha tenido éxito, es decir, la que ha producido resultados publicados. Es un hecho obvio pero no hay que tener en cuenta en la interpretación de estos indicadores. El aumento de la colaboración es uno de los fenómenos más visibles de entre los que han conformado la transformación que la ciencia ha experimentado a lo largo de la historia. Desde los estudios de Price hasta nuestros días, la colaboración científica se ha convertido en la norma y no en la anomalía como señalan diversos autores (Katz, J. S. y Martin, B. R. 97); esta afirmación está condicionada por factores tales como la disciplina e incluso dentro de cada gran área temática puedan darse variaciones.

Índice de Coautoría: la colaboración entre los autores es un aspecto importante a tener en cuenta, ya que refleja la tendencia de los grupos de investigación a aumentar la eficiencia de los recursos disponibles, incrementando la cantidad y calidad de los documentos que publican mediante la búsqueda de una colaboración más intensa con otros científicos o grupos de colaboración. Hay trabajos que asocian un mayor índice de coautoría con un mayor impacto y calidad de los trabajos, y con una mayor productividad de los autores. También se ha encontrado

una mayor productividad y visibilidad de los científicos españoles cuando trabajan en colaboración (Bordons, M., Gómez, I., Fernández, M. T., Zulueta, M. A. y Méndez, A. 96) así como un aumento de ésta cuando publican sus trabajos en las revistas internacionales de mayor prestigio. Por todo ello, los grupos de investigación de la mayoría de las disciplinas científicas tienden a aumentar el número de sus componentes.

Indicador Tipos de Colaboración: el indicador Sin Colaboración es el porcentaje de documentos firmados por una sola institución. La Colaboración Interregional hace referencia a aquellos documentos en los que hay al menos dos instituciones, y cada una es de una comunidad distinta. En este trabajo, este indicador exige además que una de esas dos instituciones sea asturiana. La Colaboración Nacional mide los documentos firmados por más de una institución distinta, en este caso independientemente de las comunidades autónomas en las que estén las instituciones, manteniendo siempre la necesidad de que al menos una institución sea asturiana. Para el cálculo de la Colaboración Internacional, se trabaja con los documentos en los que intervienen instituciones de otros países, e igualmente, para los objetivos de este trabajo se exige que al menos una institución sea asturiana.

Indicador FINP por Tipos de Colaboración: este indicador permite obtener una media de la visibilidad de los documentos según los tipos de colaboración descritos anteriormente.

Índice de Asimetría (ASI): indicador desarrollado por Glänzel y Shcubert (Glänzel, W. y Schubert, A. P. 95) para caracterizar la importancia relativa de los enlaces de una institución con respecto a otra. Se trata de un índice de coautoría asimétrica que viene dado por:

$$asi = \frac{cop}{co(m-p)} * 100$$

siendo cop= número total de copublicaciones de un dominio dado (país, comunidad autónoma, institución)

co(m-p)= número total de copublicaciones

Número de documentos en colaboración con otros países: el porcentaje de copublicaciones con los países colaboradores para 1990 y 2004. Con este indicador se puede ver el incremento o decremento de la producción en el período estudiado y la aparición o desaparición de países colaboradores. Se puede hacer un seguimiento de proyectos.

4- RESULTADOS

Los resultados extraídos del análisis de las bases de datos Thomson-ISI más otros datos de carácter socioeconómico están distribuidos a lo largo del informe de la siguiente manera: el primer bloque trata de reflejar la situación de Asturias en el contexto nacional y europeo frente a los recursos económicos dedicados a la I+D, además, se añade información relativa a los recursos económicos y humanos de la comunidad desglosados de forma pormenorizada, formando el capítulo de indicadores socioeconómicos.

A continuación vienen desarrollados los indicadores de producción y visibilidad a través de los cuales se compara Asturias con dos agregados geográficos: España y el Mundo. Como en el caso de los indicadores socioeconómicos, la segunda parte del epígrafe trata de profundizar en la situación de la región.

El tercer bloque se centra en el reparto de la producción a través de la clasificación temática de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (Ministerio de Ciencia y Tecnología 2003). Se conforma de 24 áreas temáticas en las que están englobadas las categorías JCR. Para el área Multidisciplinar (el área número 25 de la ANEP) se ha optado por extraerla del estudio asignando los documentos pertenecientes a esta clase a otras categorías a partir del método del análisis de citas. De manera que aquellas categorías que son más citadas en los documentos de la categoría JCR *Multidisciplinary Sciences* (única categoría JCR incluida en la clase ANEP Multidisciplinar), heredan automáticamente los documentos en cuestión. De este modo, no se distorsionan el grupo de indicadores que hemos calculado debido a la alta tasa de citación de los artículos de revistas de la categoría multidisciplinar. Se añade un epígrafe integrado por representaciones multivariadas que indican las fortalezas y debilidades de la comunidad autónoma asturiana con respecto a España. El último bloque que contiene este capítulo está compuesto por el análisis de las categorías JCR más productivas (más de 9 documentos en el periodo), a través de la evolución de la producción, el impacto y la co-citación de categorías.

El siguiente bloque trata de analizar los patrones de colaboración característicos de la región, a través de un grupo de indicadores relacionados con la autoría personal y la colaboración institucional de distintos tipos.

El quinto apartado es un detallado análisis del comportamiento de los sectores ejecutivos de las instituciones del Principado de Asturias teniendo en cuenta la producción, el factor de impacto y la colaboración. Según se analiza cada uno de los sectores, se crea un registro básico de indicadores para las instituciones que lo conforman.

El último capítulo trata de sintetizar las conclusiones más relevantes que se han podido extraer del análisis y evaluación de los agregados indicados anteriormente.

4.1- Indicadores Socioeconómicos

Este capítulo tiene como objetivo la descripción, comparación y el análisis de los recursos económicos y humanos destinados a la investigación en el Principado de Asturias, en España y la Unión Europea. A partir de los datos obtenidos se podrá conocer la aportación en actividades de investigación y desarrollo (I+D) y disponer de información relevante que permita situar la realidad asturiana dentro del contexto europeo, nacional y autonómico. Además permitirá relativizar los resultados científicos alcanzados, ya que se dedica un apartado a la relación input-output con la intención de calibrar el esfuerzo tanto en inversión como en rendimiento

Los datos utilizados han sido extraídos del Instituto Nacional de Estadística (Instituto Nacional de Estadística 2006) y de *Statistical Office of the European Communities* (European Commission 2006).

Asturias en el Contexto Nacional

Tabla 1. Recursos económicos dedicados a I+D en España y Asturias (1990-2004)

Años	Total (miles de euros)		PIB	
	España	Asturias	España	Asturias
1990	2559283,8	40112	0,85	0,52
1991	2881083,7	48958	0,87	0,59
1992	3244978,5	51435	0,91	0,57
1993	3350059,5	51970	0,91	0,56
1994	3294471,9	48147	0,85	0,49
1995	3550106,4	57697	0,81	0,53
1996	3852631,8	63695	0,83	0,57
1997	4038903,5	61147	0,82	0,53
1998	4715018,1	68419	0,89	0,56
1999	4995360,2	74441	0,88	0,58
2000	5718988,3	114586	0,94	0,83
2001	6227157,1	99022	0,99	0,67
2002(*)	7193538	98933	1,03	0,65
2003(*)	8213035,6	113279	1,1	0,7
2004(*)	8945760,7	116252	1,07	0,64

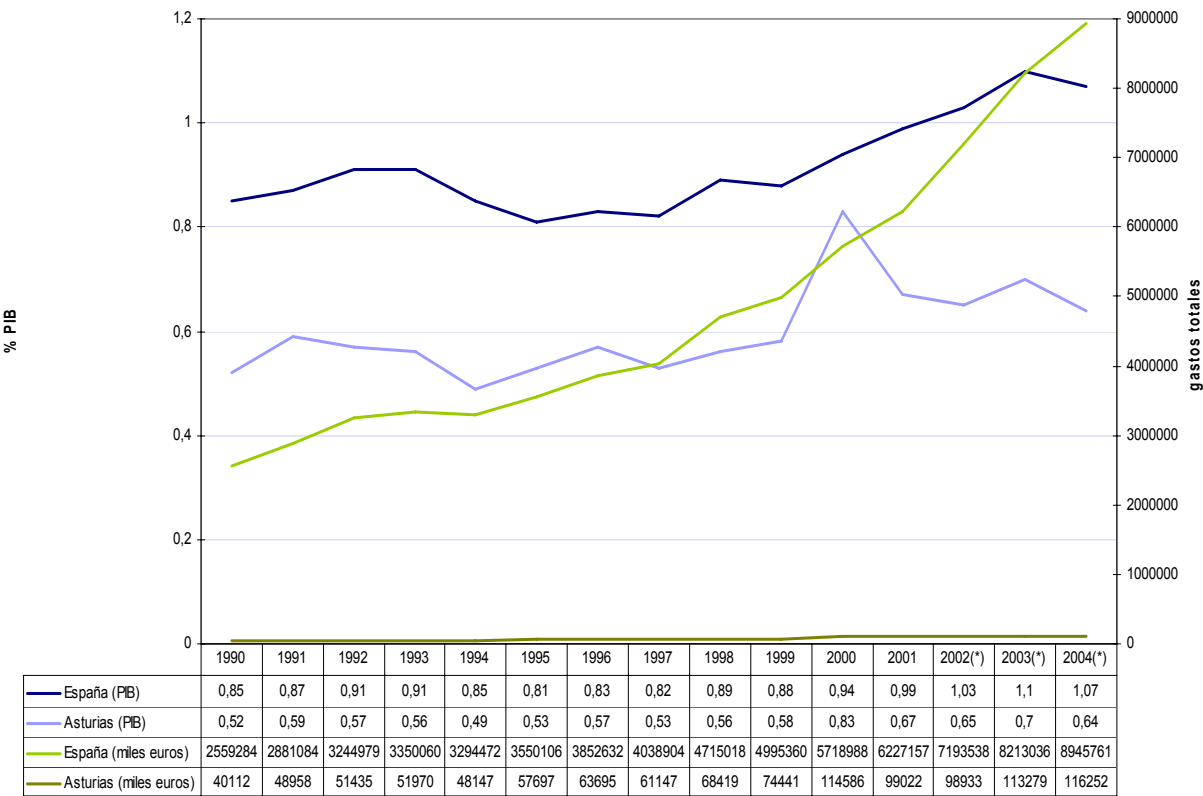
Nota: En los años 2001(*), 2002(*), 2003(*) y 2004(*) se produce una ruptura de serie por cambio metodológico (incluye I+D continua y ocasional). Los datos de 'Total' pertenecientes a los años 1994, 1996 y 1998 son estimaciones. En Asturias, los datos de los años 1994, 1996, 1998 y 2000 son estimaciones. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

El aumento de los recursos económicos destinados a la I+D en los dos agregados geográficos estudiados es constante a lo largo de los quince años del periodo. El esfuerzo que están realizando las administraciones públicas para mejorar la aportación dineraria a la investigación es patente, (Tabla 1), aunque no suficiente. Si comparamos la trayectoria del acrecentamiento de la

contribución, observamos que España en todos los años ha incrementado positivamente, cosa que no ha sucedido en el Principado de Asturias, que aumenta significativamente sus fondos en 2000 para recortarlos consecutivamente en 2001 y 2002 y volver a equilibrarse en los últimos dos años del periodo. Por el contrario el incremento de PIB a lo largo de esta serie temporal es constante para Asturias y España, produciéndose en 2004, un significativo descenso frente al porcentaje del PIB del año anterior. En cualquier caso, y siendo sensiblemente inferiores las cifras de PIB asturianas, ninguno de los dos agregados mostrados se acerca a las recomendaciones de la Unión Europea en cuanto aportación a la I+D (3% en el año 2010).

El gráfico que aparece a continuación, muestra con claridad las diferencias de comportamiento indicadas anteriormente.

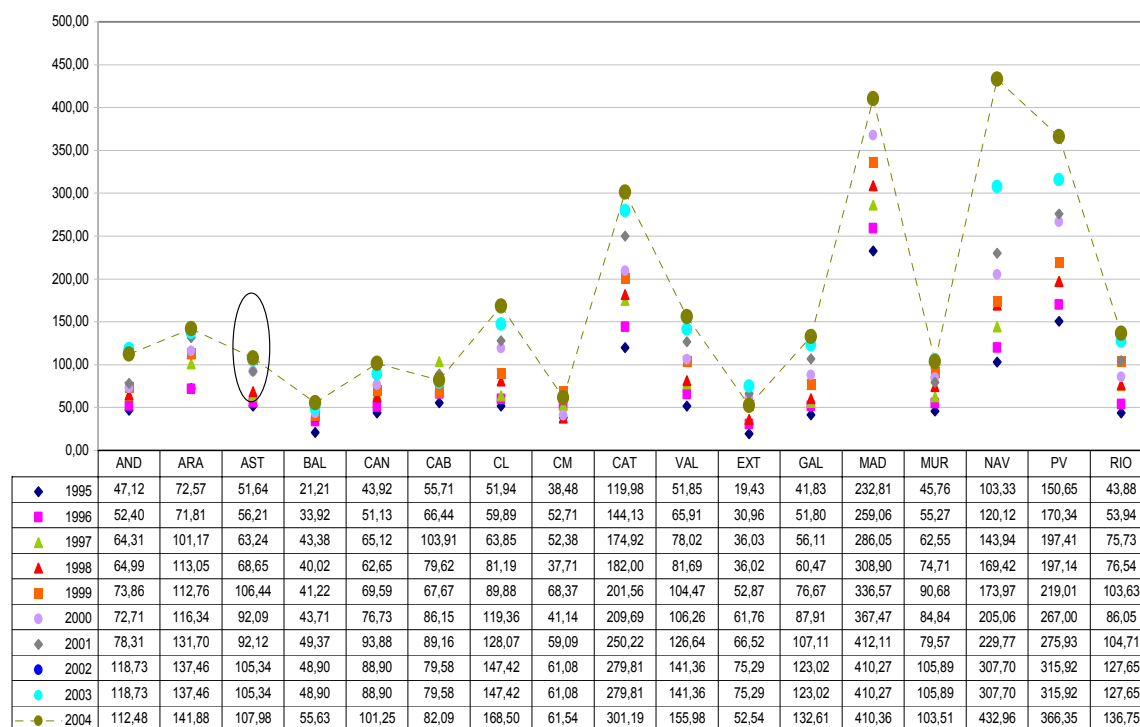
Gráfico 1. Evolución de gastos en I+D de España y Asturias (1990-2004)



Asturias en el Contexto Autonómico

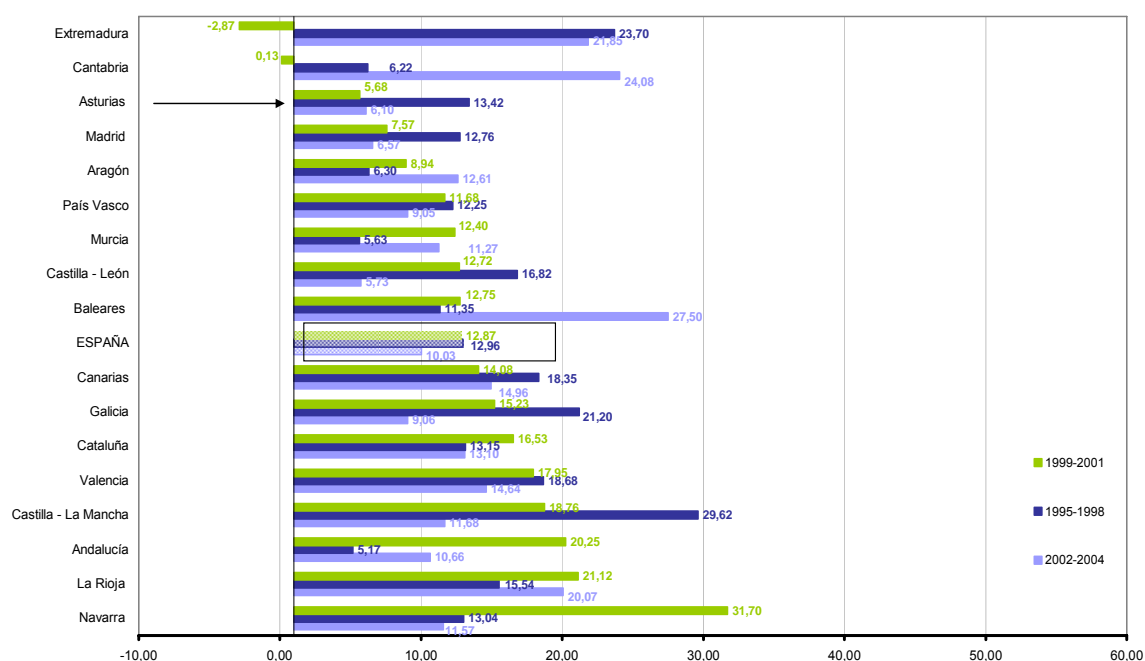
Inversión I+D por Comunidades Autónomas

Gráfico 2. Evolución de la Inversión I+D por CCAA (euros por habitante)



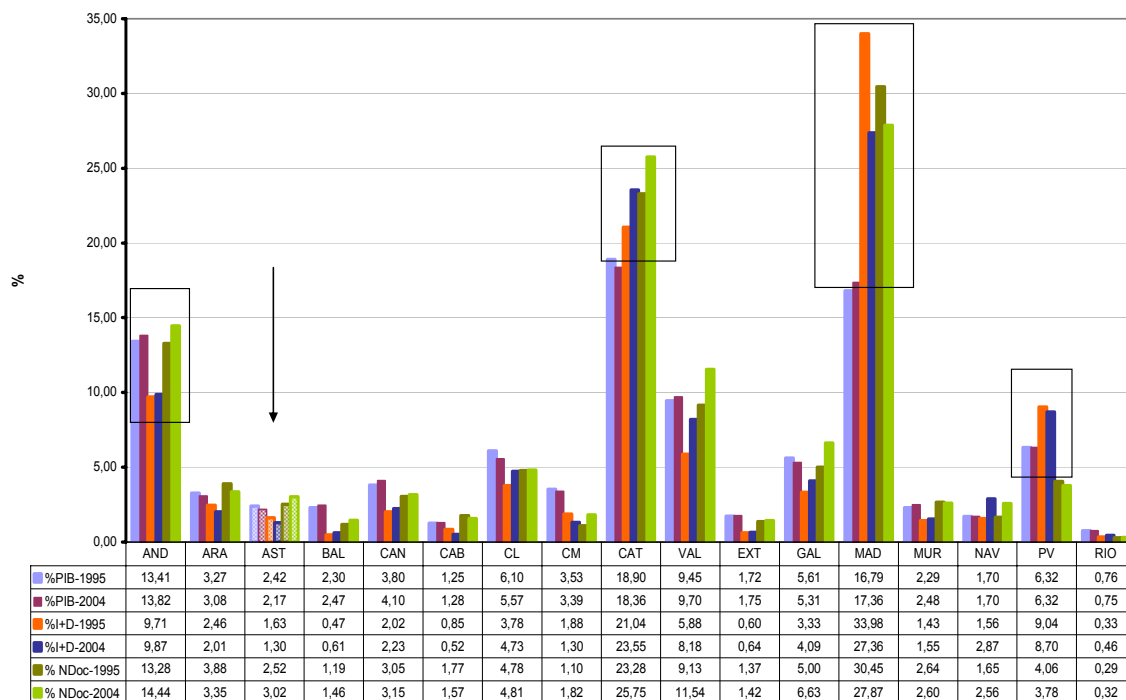
Si se contempla la evolución de la inversión en I+D por CCAA calculada según la media de euros por habitante de cada una de las regiones, obtenemos tres grupos muy significativos de autonomías. Por un lado aquellas que en el último año (2004) han conseguido mejorar la aportación sensiblemente: País Vasco, Navarra, Madrid y Cataluña. El segundo bloque estaría formado por las que han tenido una progresión en la contribución de 2004 consecuente con la realizada en años anteriores: Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Castilla y León, Valencia, Galicia, Murcia y la Rioja. Por último, el conjunto de regiones cuya aportación en 2004 ha sido inferior a la de años anteriores: Andalucía, Cantabria, Castilla-La Mancha y Extremadura.

Gráfico 3. Tasa de Variación de los Gastos Totales por CCAA - Series Temporales



Para la realización de esta gráfica se han tenido en cuenta las Tasas de Variación o Crecimiento de tres periodos: 1995-1998; 1999-2001 y 2002-2004. La situación de España (pintada con una trama más suave en la mitad de la gráfica) muestra cierta estabilidad en las TV's conseguidas en los periodos estudiados: dominios regionales grandes son más estables que territorios más pequeños. En el primer periodo estudiado muestran las más altas TV: Extremadura, Castilla y León y Castilla-La Mancha. En el segundo periodo son Navarra, La Rioja y Andalucía quienes más variabilidad presentan, además de Extremadura y Cantabria que muestran TV's negativas. En los últimos tres años son: Baleares, Cantabria y Extremadura, estas dos últimas, parece que intentan compensar con TV's muy altas los bajos porcentajes del trienio anterior. Asturias muestra porcentajes muy bajos en el segundo y tercer periodo, por debajo de la TV española y entre 1995 y 1998 se sitúa por encima de la conseguida por España.

Gráfico 4. Producto Interior Bruto, aportación a I+D y resultados de investigación

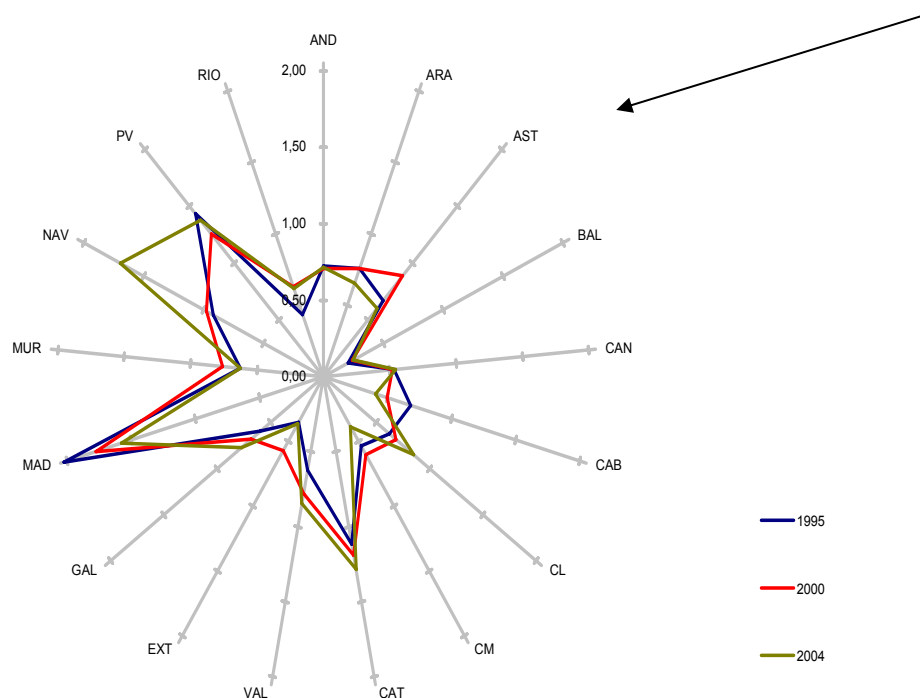


(% PIB: porcentaje del Producto Interior Bruto con respecto a España; % I+D: porcentaje de gastos destinados a I+D; % ndoc: porcentaje de publicaciones ISI)

Las CCAA se comportan de diferente manera en la evolución de los indicadores representados (Gráfico 4). La aportación de PIB a la investigación es desigual entre autonomías, pero además, es desigual la tendencia: existe un grupo de CCAA que mejoran el porcentaje en el segundo año mostrado: Andalucía, Baleares, Canarias, Valencia, Madrid y Murcia. El siguiente grupo está compuesto por aquellas regiones que tienen en 1995 y 2004 una aportación similar: Cantabria, Extremadura, Navarra, País Vasco y La Rioja. El último bloque son las que bajan en 2004 el porcentaje de PIB con respecto a 1995: Aragón, Asturias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cantabria y Galicia. Con respecto al porcentaje de gastos destinados a I+D por CCAA, existe un grupo de CCAA que no se comportan igual que para %PIB y son: Cantabria, Canarias, Cataluña, Valencia, Galicia, Madrid, Navarra y País Vasco. Teniendo unas diferencias muy significativas sobre todo Madrid en 1995 y Navarra en 2004. El porcentaje de documentos publicados en 2004 suele ser mayor en casi todos los casos excepto en: Aragón, Cantabria, Madrid y País Vasco. Esta última autonomía presenta un % muy bajo de documentos en relación con los indicadores socioeconómicos debido a que el énfasis de las inversiones vascas (muy altas, solo por detrás de Cataluña, Madrid y Andalucía respectivamente) está puesto en la tecnología, aspecto que no recogen los registros de las bases de datos Thomson-ISI que hemos utilizado como unidades de análisis.

Asturias se posiciona entre las autonomías con menos inputs/outputs en cualquiera de los tres indicadores analizados. En realidad se sitúa, en cuanto a comportamiento, a la misma altura que el resto de comunidades autónomas uniprovinciales con solo una universidad para todo el territorio.

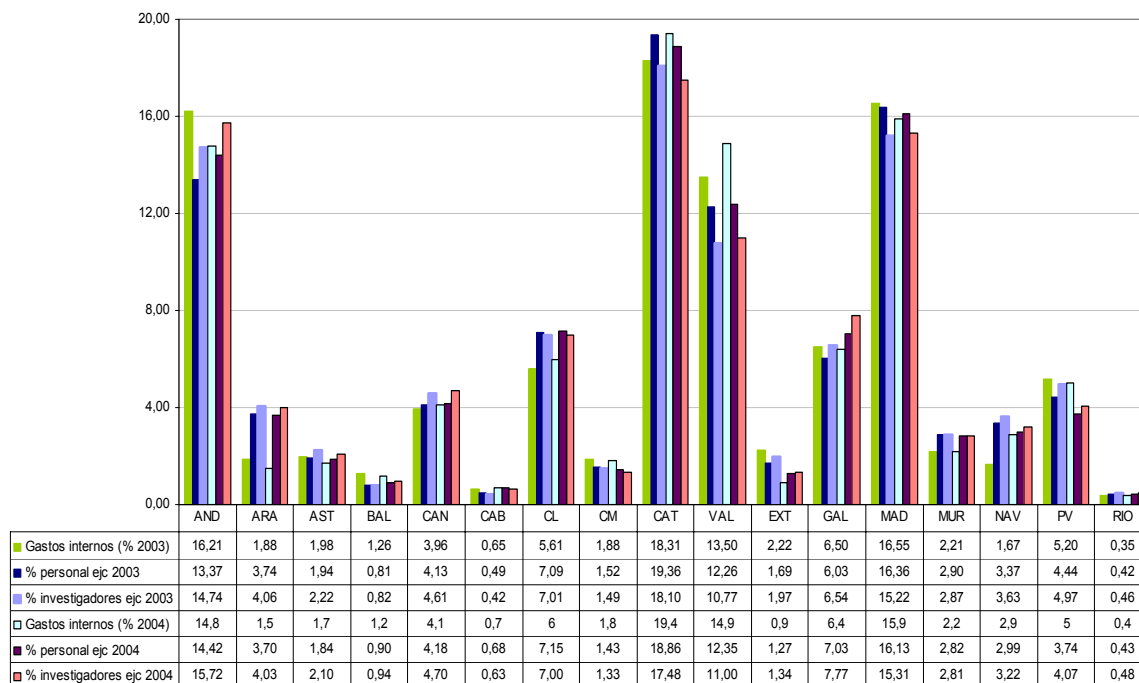
Gráfico 5. Comparación del gasto en I+D de cada CCAA con respecto al Total Nacional



El gráfico 5 sirve para visualizar de forma más clara lo que ya hemos adelantado en el gráfico anterior con respecto a los gastos en Investigación y Desarrollo por cada CCAA. Destacamos las evoluciones negativas de Madrid y Cantabria, que empiezan el periodo con el mejor porcentaje, para acabar en 2004 con la menor aportación al conjunto nacional. Asturias hace un gran esfuerzo en 2000, para perder ritmo en 2004 y situarse prácticamente por debajo de 1995.

Gasto Público y Privado y Personal por Comunidades Autónomas

Gráfico 6. Distribución Porcentual de Gastos y Recursos Humanos – Enseñanza Superior 2003-2004



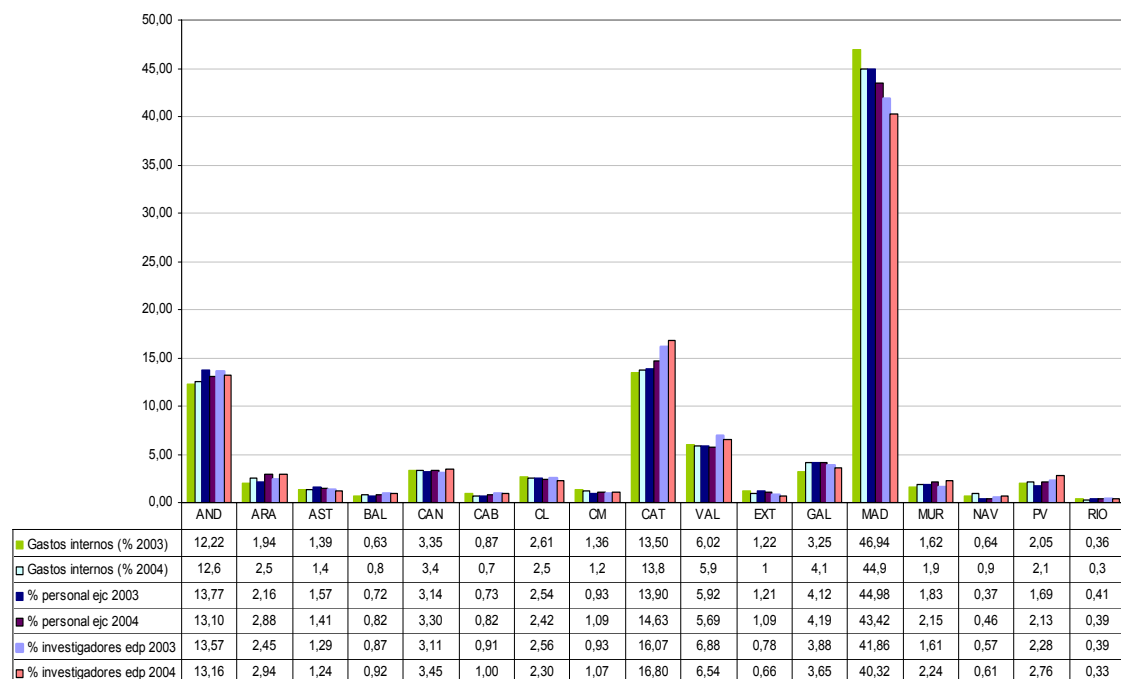
La relación que se establece entre los gastos internos y el personal a jornada completa en las universidades no está demasiado clara en según que autonomías. Por ejemplo: Andalucía, Cataluña, Valencia, Extremadura, Madrid, Navarra y País Vasco muestran poca correlación entre el porcentaje dedicado a los gastos internos y la contratación de personal e investigadores a jornada completa. En realidad, en estos casos se observa un descenso en el número de personas, independientemente de las subidas al alza del porcentaje de gastos. Destacamos Valencia como la CCAA con el incremento más alto en Gastos Internos entre 2003 y 2004; en el otro extremo se encuentra Andalucía, con un descenso de casi 1,5% sobre el 2003.

Gráfico 7. Porcentaje de Mujeres en el Sector con respecto al total de Personal e Investigadores



El Gráfico 7 presenta el porcentaje de mujeres por comunidad autónoma en investigación en las universidades. Podemos apreciar diferencias sustanciales entre las autonomías con mayor representación (Cantabria y Navarra) y las que menos (Murcia y Madrid) variando hasta en más de un 10%. La tendencia general es a ir aumentando por años la ratio, caso espectacular es el de Cantabria, donde las investigadoras se incorporan en 2004 de manera masiva al sistema de ciencia y tecnología cántabro. Por el contrario, Asturias marca un claro retroceso con descensos en porcentajes de más del 1% tanto en el caso de personal como en el de investigadores. Lo mismo pasa en el País Vasco, La Rioja, y Baleares pero solo en el caso de los investigadores a tiempo completo. La tendencia de España en su conjunto es a ir aumentando sensiblemente la presencia femenina entre los investigadores y el personal de apoyo.

Gráfico 8. Distribución Porcentual de Gastos y Recursos Humanos – Administración Pública 2003-2004



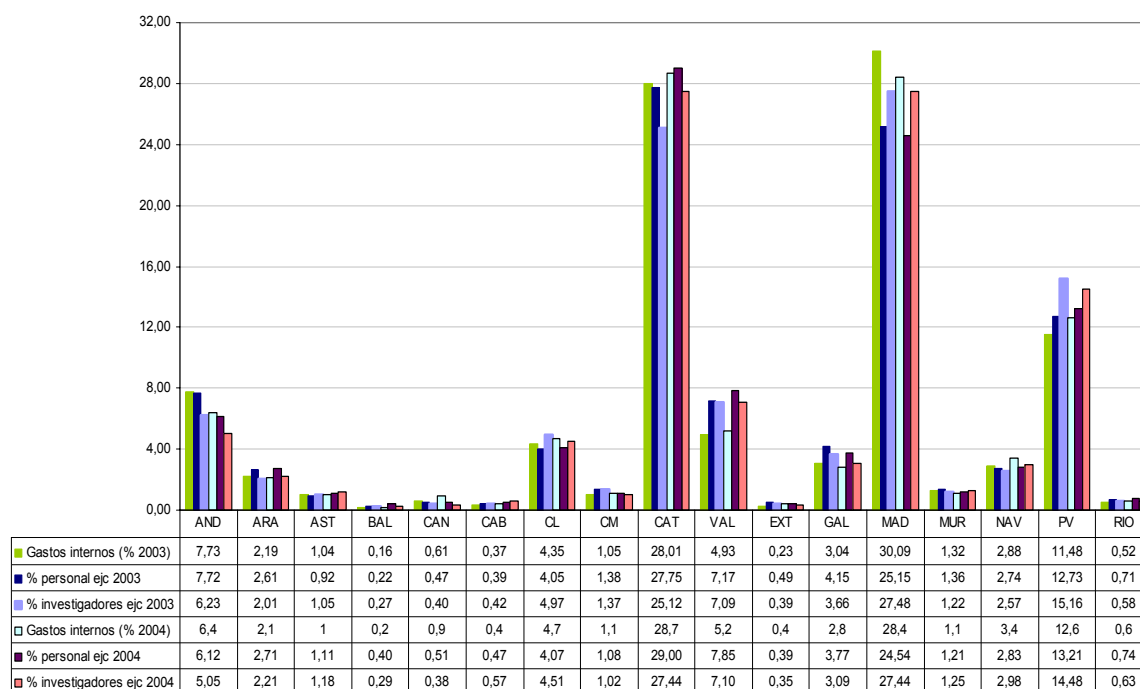
En el caso de las Administraciones Públicas parece más clara la relación entre aumento de los gastos internos y aumento de personal e investigadores. En Andalucía, Aragón, Cantabria, Cataluña, País Vasco y La Rioja, esto es así. Desciende de forma evidente tanto el porcentaje de gastos como el personal de 2003 con respecto a 2004 en Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura y Galicia. El resto de autonomías tienen un comportamiento errático.

Gráfico 9. Porcentaje de Mujeres en el Sector con respecto al total de Personal e Investigadores



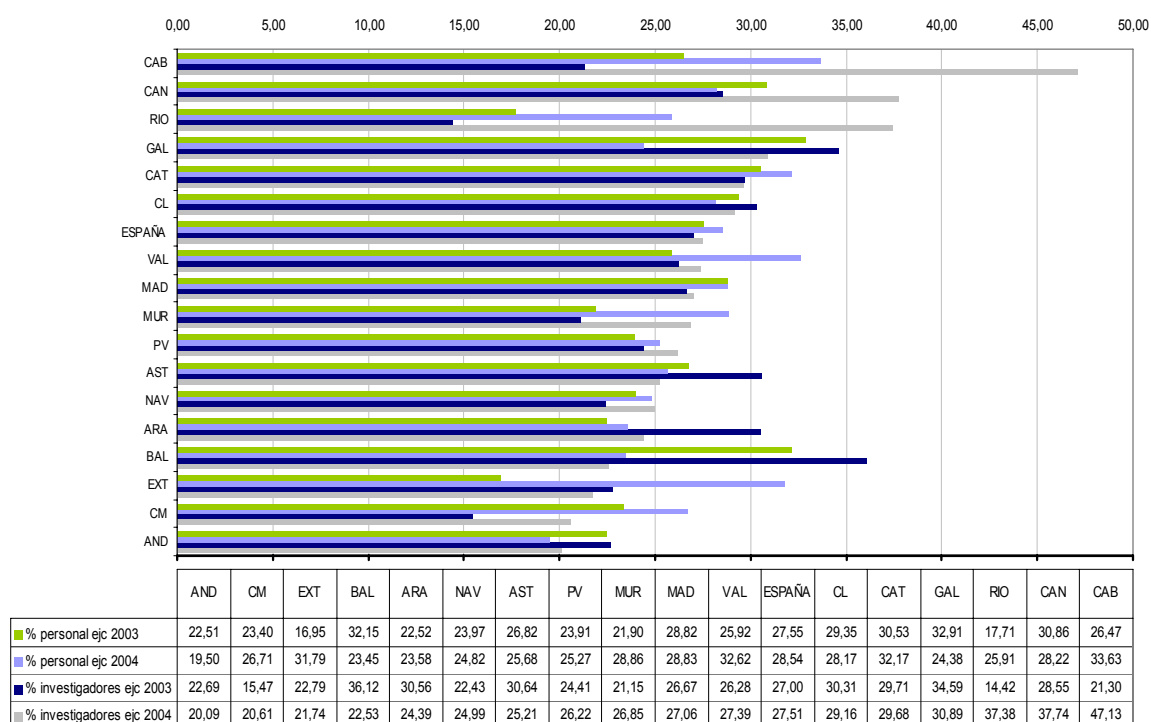
La distribución de los porcentajes de presencia femenina por Comunidades Autónomas es muy diferente al que se mostraba para el sector universitario. En este caso, son La Rioja, Valencia y Castilla y León, las que muestran valores superiores al 50%. Madrid no llega pero se sitúa en 2004 y para investigadores y personal en unas décimas más allá del 49%. En el extremo contrario se encuentran Canaria y Extremadura con valores inferiores al 40% en el primer caso. Asturias se coloca en buenas posiciones en cuanto a los investigadores etc, pero el personal etc son mujeres por debajo del 39%.

Gráfico 10. Distribución Porcentual de Gastos y Recursos Humanos – Empresa 2003-2004



En el sector Empresa, se vuelve a repetir la misma situación que la que hemos percibido en las administraciones públicas, existe una relación directa entre mayor o menor porcentaje de gastos internos y mayor o menor contratación de personal a tiempo completo: Andalucía, Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Valencia, Galicia y Navarra. En el resto de las comunidades no se observa esta relación tan directa, en el País Vasco, por ejemplo, la menor contratación de personal, a pesar del incremento de los recursos, se da en el grupo de los investigadores a jornada completa.

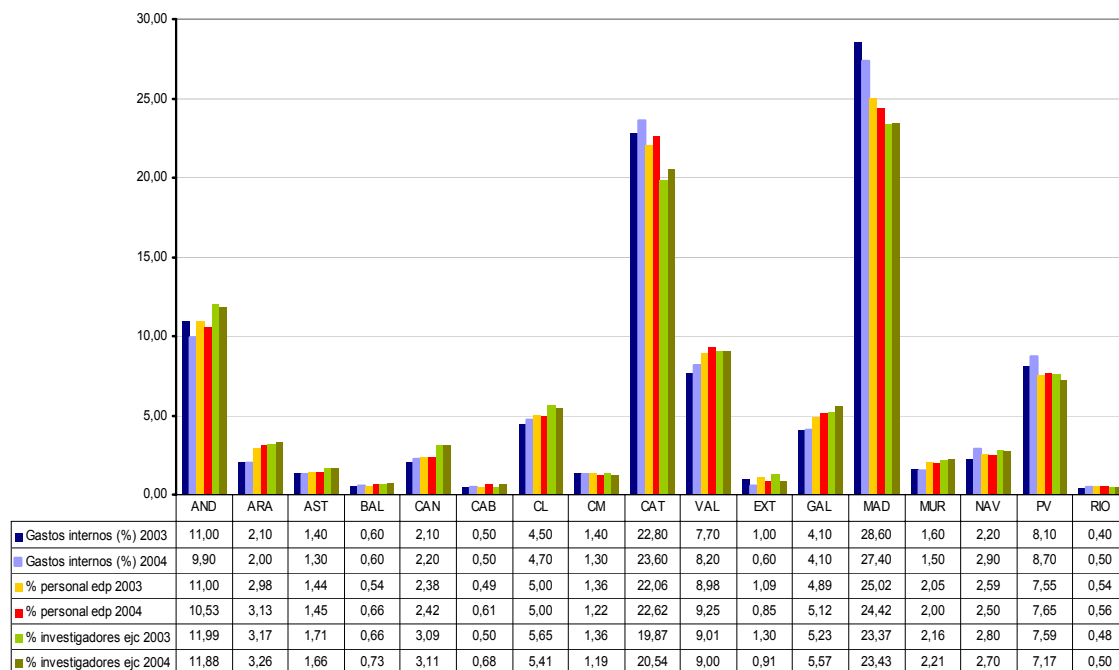
Gráfico 11. Porcentaje de Mujeres en el Sector con respecto al total de Personal e Investigadores



El sector Empresa es el que tiene menor presencia femenina de los revisados hasta ahora. En ninguna Comunidad Autónoma se llega ni por aproximación al 50% de mujeres en las plantillas dedicadas a labores de investigación. Vuelven a ser Canarias y Cantabria donde más presencia hay, sobre todo en 2004, y Andalucía y Castilla-La Mancha rondan el 21%, en el otro extremo. La media Nacional nunca supera el 30% y Asturias está cerca del 25% de mujeres en las empresas dedicadas a investigación.

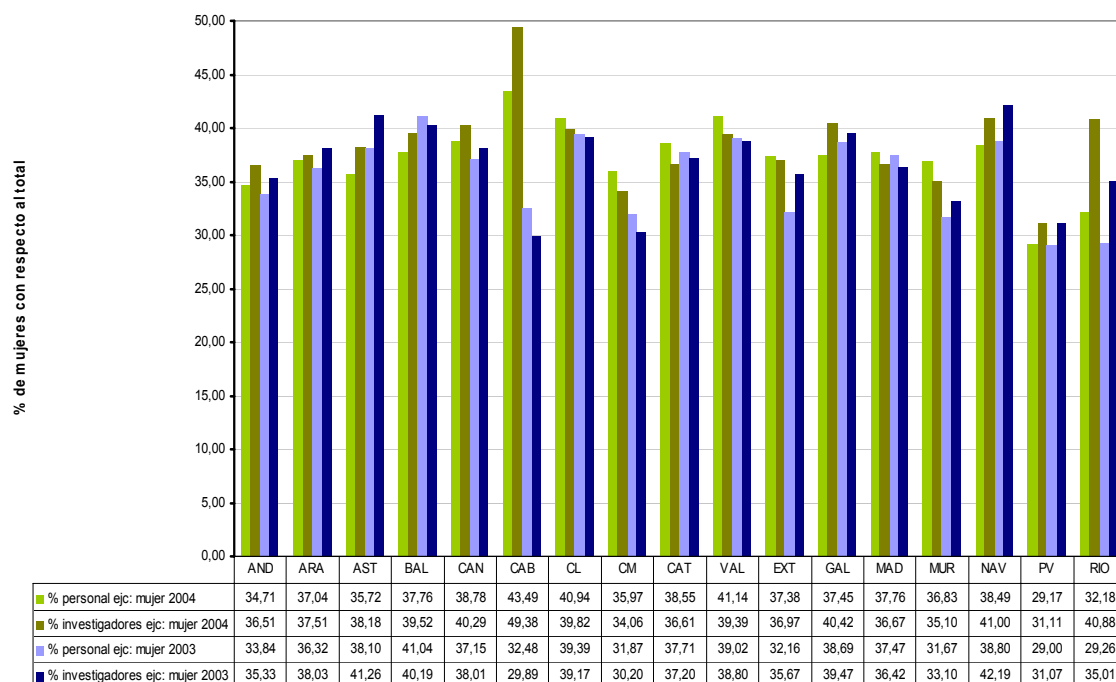
Recursos Humanos - Total Sectores

Gráfico 12. Gastos Totales y Recursos Humanos por CCAA 2003-2004



Si tenemos en cuenta la aportación de todos los sectores a los gastos internos, y el conjunto de personal e investigadores disponibles en el sistema de ciencia dividido por autonomías, el resumen es claro, la tendencia básica es aumentar el número de recursos humanos cuando se incrementa el gasto interno, y el incremento se hace de un año para otro. Pero nos encontramos cuatro comunidades autónomas que tienen un sensible retroceso en los fondos que hace que el porcentaje de recursos humanos disminuya sensiblemente en 2004: Castilla-La Mancha, Cataluña, Madrid y País Vasco. Salvo la comunidad castellana, que muestra porcentajes muy bajos, siempre menores de 1,50%, las otras tres autonomías, sobre todo Cataluña y Madrid, muestran descensos muy evidentes en el conjunto de los tres indicadores. Asturias remonta tímidamente los valores de 2003, para mostrar una clara predisposición a mejorar año a año estos indicadores.

Gráfico 13. Porcentaje de mujeres con respecto al total



En cuanto a la presencia de mujeres, solo Cantabria roza el umbral del 50% de investigadoras en 2004. El resto de autonomías deberán incentivar la incorporación de la mujer a la vida científica y sobre todo: Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Madrid, Murcia y País Vasco que no superan en ningún caso el 40%.

Tabla 2. Evolución del Porcentaje de Investigadores EJC sobre el Personal EJC por CCAA

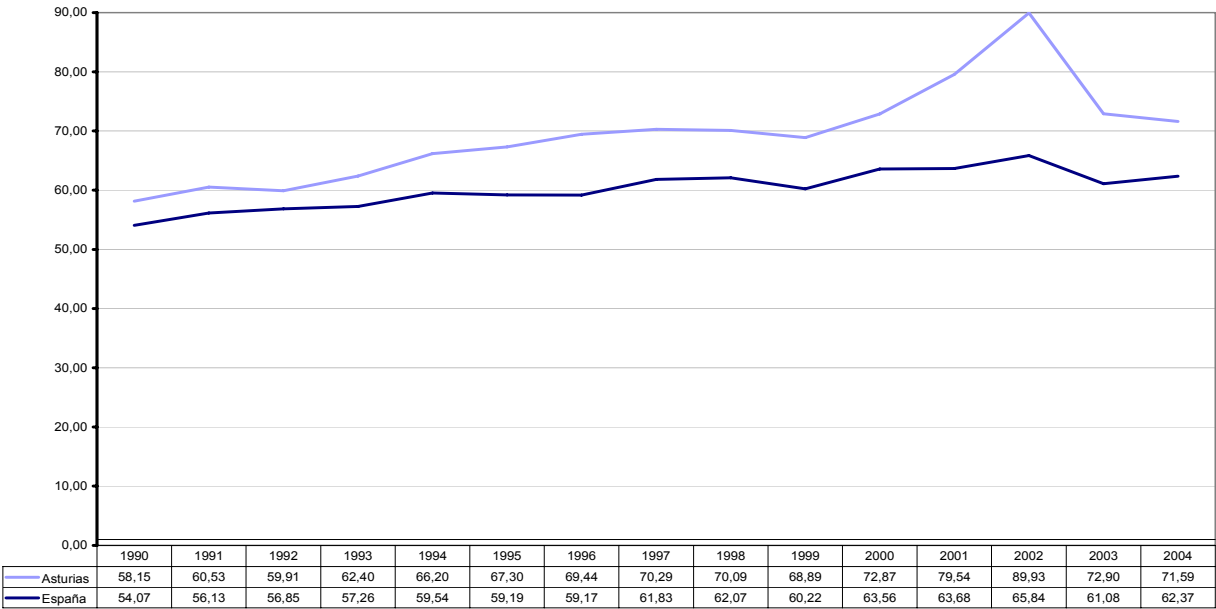
CCAA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
AND	65,02	67,11	55,58	60,67	67,88	64,97	66,65	68,50	69,76	72,15	68,44	73,16	86,84	66,56	70,34
ARA	57,70	60,41	58,73	58,90	68,01	64,93	60,99	62,74	64,41	64,16	59,52	60,47	57,41	64,97	65,07
AST	58,15	60,53	59,91	62,40	66,20	67,30	69,44	70,29	70,09	68,89	72,87	79,54	89,93	72,90	71,59
BAL	70,20	79,91	73,71	75,44	71,20	63,36	78,30	71,55	60,76	71,64	76,88	74,47	89,75	74,97	68,53
CAN	76,79	78,88	65,09	62,63	69,68	67,37	72,53	72,13	77,55	71,86	78,21	82,89	77,57	79,28	80,23
CAB	71,71	77,23	60,51	65,65	71,90	66,72	68,06	72,42	69,04	65,56	70,20	72,15	83,84	62,96	68,91
CL	63,98	58,16	55,51	45,46	67,86	65,85	64,54	72,40	73,85	68,70	72,91	76,33	82,62	68,98	67,49
CM	46,12	50,67	52,89	62,08	64,41	55,05	42,95	51,62	53,34	51,29	54,23	62,13	56,16	61,08	60,75
CAT	49,08	51,78	48,75	50,59	54,09	53,77	52,25	53,70	57,28	54,09	59,00	56,28	57,02	55,03	56,63
VAL	64,65	71,57	58,47	62,21	72,84	65,91	67,39	62,22	63,01	57,74	59,88	62,88	62,45	61,27	60,70
EXT	55,04	57,39	50,52	52,27	73,93	62,33	59,40	73,77	79,28	71,67	76,46	81,21	97,68	72,55	66,55
GAL	64,34	64,22	53,77	56,42	63,73	62,12	54,76	76,31	78,53	72,86	70,27	71,65	73,26	65,24	67,95
MAD	53,07	54,14	55,21	54,83	48,55	57,08	56,44	59,85	55,78	55,98	61,35	59,26	60,07	57,05	59,85
MUR	65,19	69,14	47,39	56,33	68,67	62,53	62,89	61,07	64,52	61,58	63,20	61,35	75,08	64,32	69,11
NAV	59,78	63,27	65,43	67,66	66,12	55,96	74,91	66,77	71,91	66,62	77,61	64,76	61,15	66,09	67,45
PV	51,60	53,72	53,26	54,24	50,76	54,75	55,78	56,29	57,05	54,17	60,32	58,19	60,88	61,36	58,48
RIO	37,89	33,33	31,73	60,33	86,71	67,12	74,47	61,09	61,37	62,67	61,38	65,63	71,40	54,52	56,06
España	54,07	56,13	56,85	57,26	59,54	59,19	59,17	61,83	62,07	60,22	63,56	63,68	65,84	61,08	62,37

* Los valores marcados en rojo señalan para cada año, aquellas CCAA en las que el porcentaje de investigadores sobre el total de personal es mayor que la media nacional

La relación que se establece en la tabla anterior entre investigadores sobre el personal total es clara. Solo tres comunidades autónomas consiguen todos los años mejores ratios de

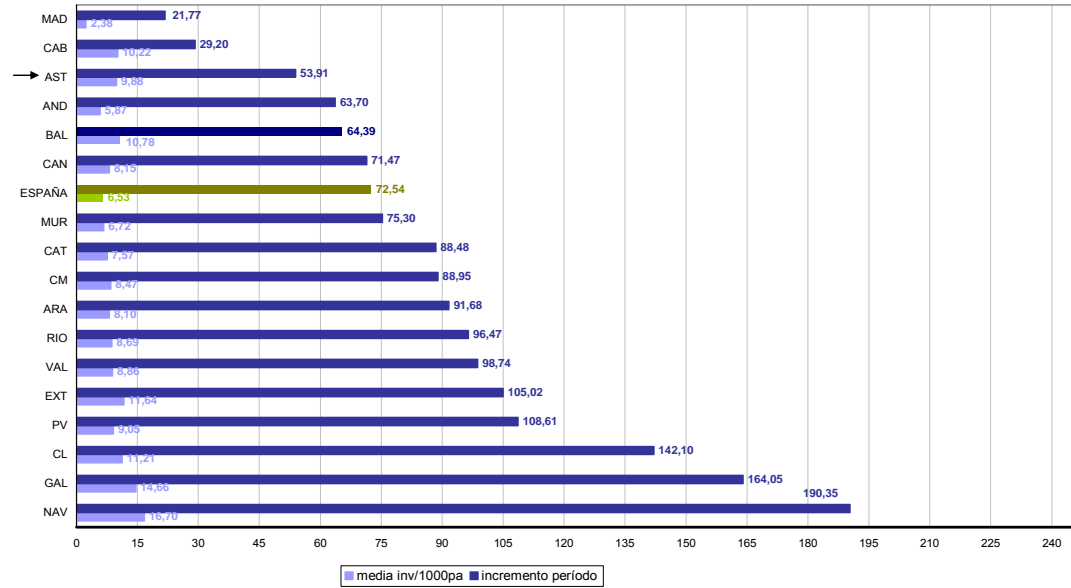
investigadores que el conjunto nacional: Asturias, Canarias y Cantabria. En el otro extremo se encuentra Cataluña y Madrid que ningún año consiguen superar la media nacional.

Gráfico 14. Evolución del Porcentaje de Investigadores sobre Personal



Asturias hace a partir del año 2000 un importante esfuerzo por incorporar más investigadores a su sistema científico que la media española. Esta tendencia ve su máximo pico en 2002, para caer el año siguiente casi 20% y mantenerse en 2004. Pero independientemente de estos picos, el sistema científico asturiano presenta mejores porcentajes de investigadores sobre el total del personal que el conjunto español.

Gráfico 15. Media de Investigadores en % Población Activa e Incremento Promedio 1995-2004



Todas las regiones están haciendo un esfuerzo considerable para incrementar la media de investigadores en sus centros. De hecho Madrid, que es la región que menos esfuerzo ha realizado en el periodo, ha incrementado la plantilla en un 21,77%, al ser una de las regiones más pobladas y a pesar de que en números absolutos es la autonomía con más investigadores, la media de investigadores por habitantes es la más baja. Cantabria y Asturias le siguen en bajo incremento del periodo. Asturias se sitúa por debajo de la media nacional en cuanto a incremento pero muy por encima (9,88) en la media de investigadores por habitante (España 9,98), pero es que existen 5 CCAA que han superado el 100%: Extremadura, País Vasco, Castilla y León, Galicia y Navarra. Además Extremadura, Galicia y Navarra son las que mejores medias ostentan por comunidades.

Gráfico 16. Porcentaje de Personal, Investigadores EJC y Población Activa

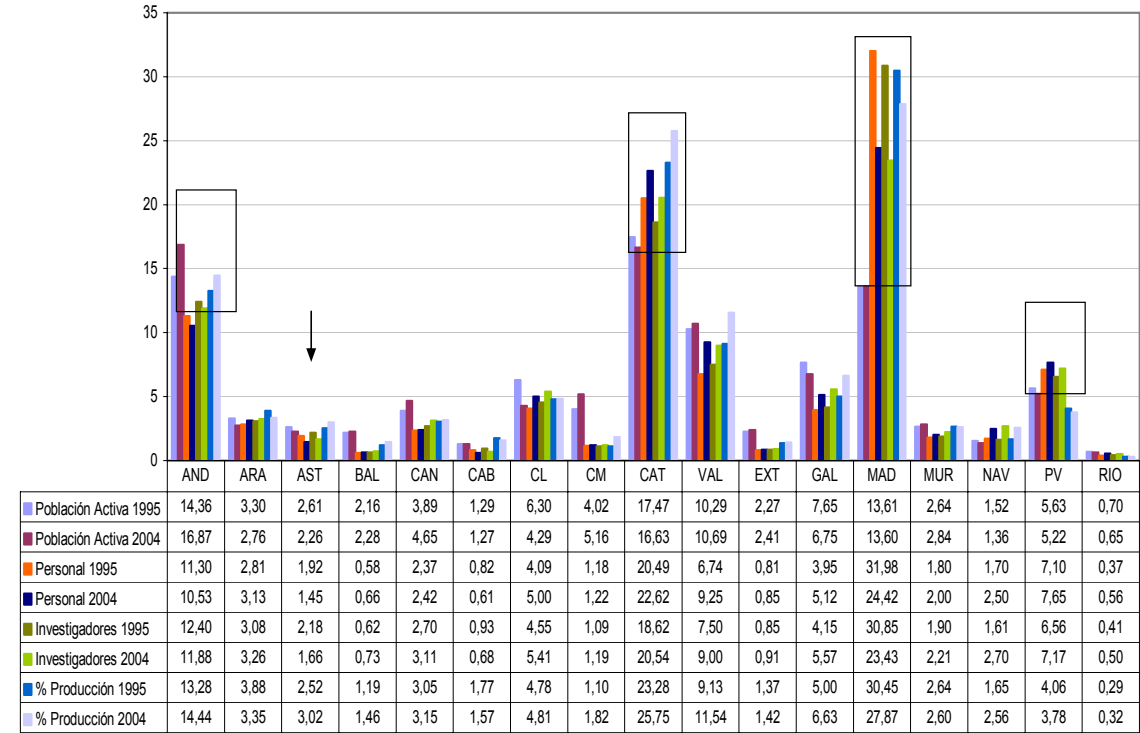
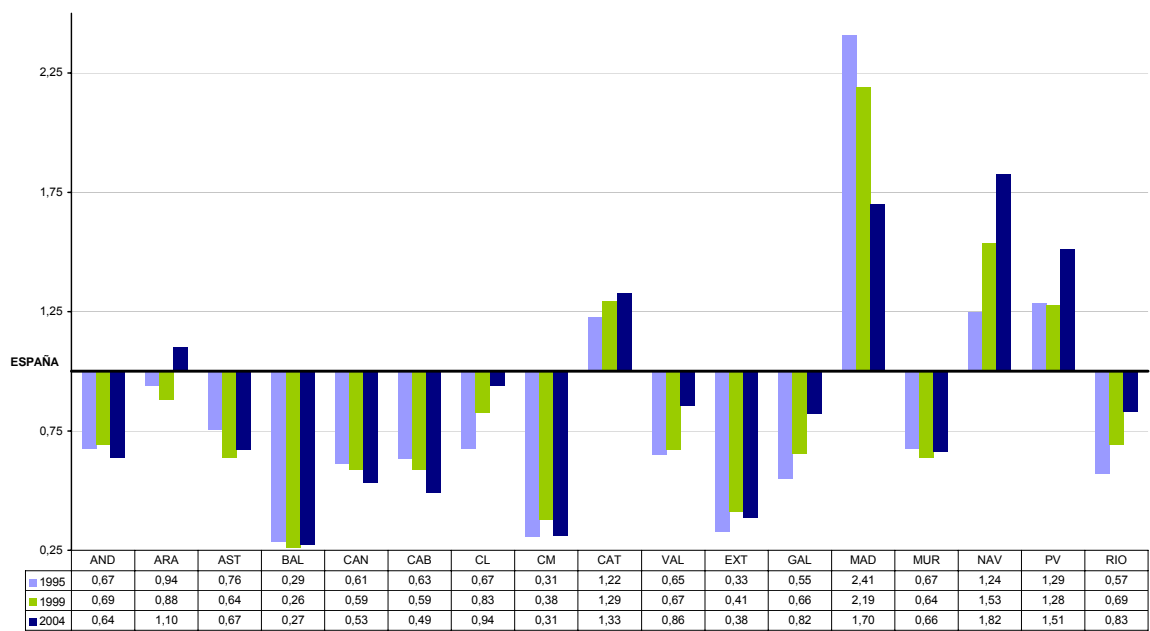
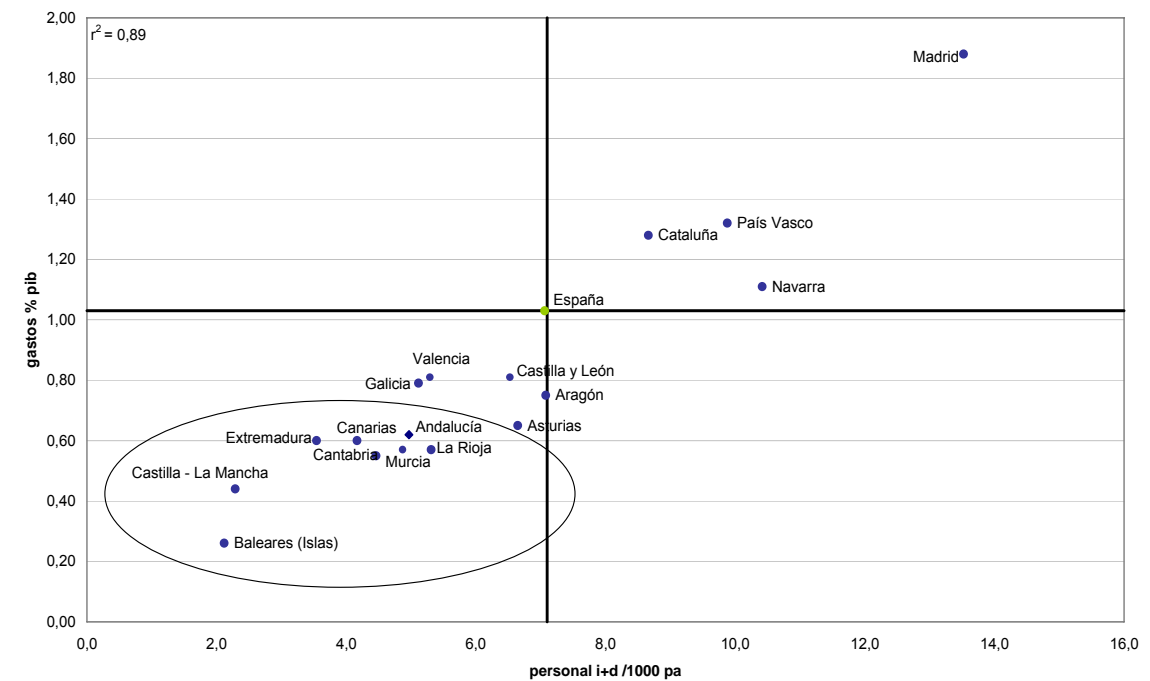


Gráfico 17. Ratio Personal I+D por mil habitantes de cada CCAA con respecto a España



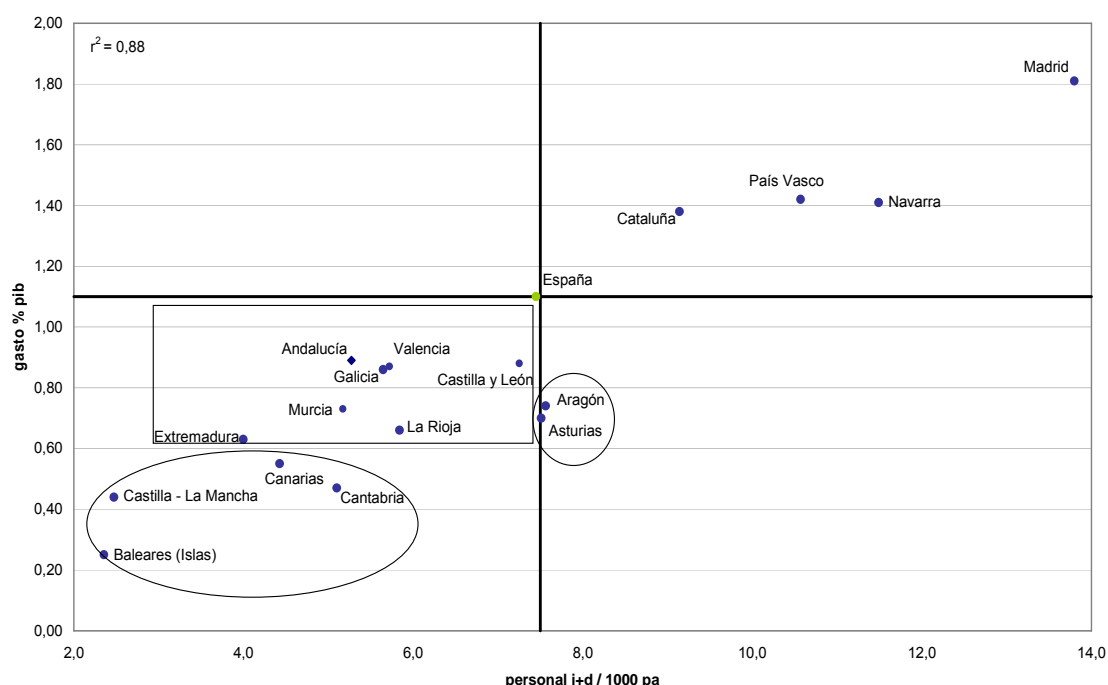
En el gráfico 17 podemos percibir claramente cuáles son las CCAA que se sitúan por encima de la media española en tres años distintos del periodo analizado con respecto a la cantidad de personal dedicado a la investigación por cada 1000 habitantes. Sobresalen los tres años, Cataluña, Madrid, Navarra, País Vasco y en el último año, Aragón. El resto de las CCAA no alcanzan en ningún momento valores del promedio, siendo las peores situadas Baleares, Castilla-La Mancha y Extremadura.

Gráfico 18. Esfuerzo en I+D: gasto en I+D/PIB y Personal de I+D/1000 activos 2002



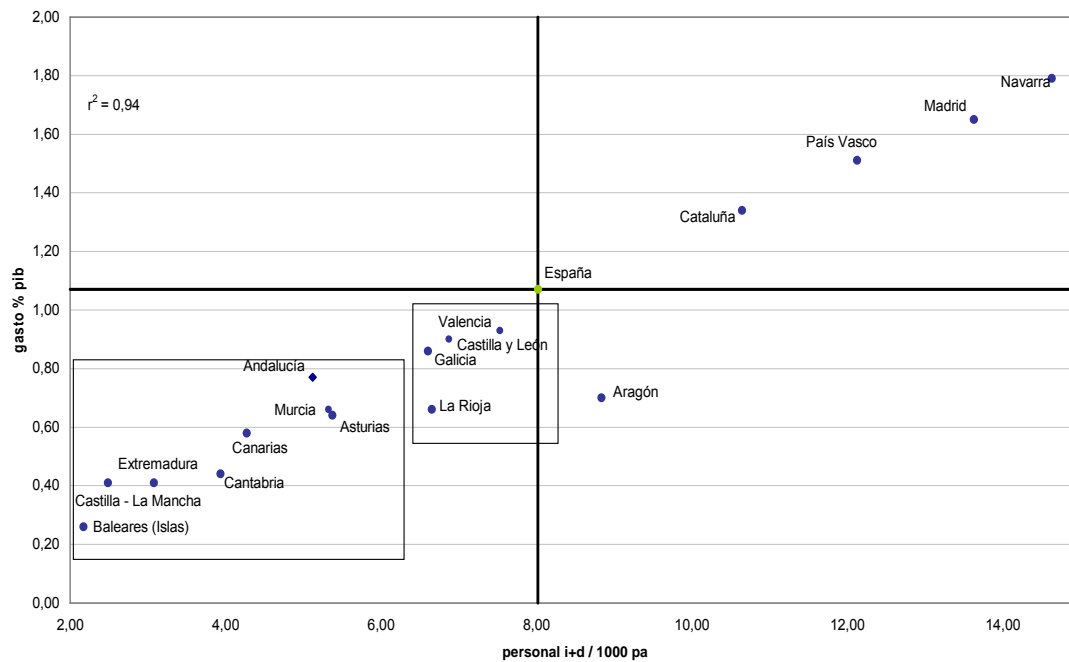
En la siguiente gráfica se ha situado en el eje X la ratio entre la cantidad de personal en I+D por cada 1000 habitantes y en el eje Y el porcentaje de gasto en investigación del PIB de 2002. El centro de los dos ejes se corresponde con la media española de ese año. De esta manera situamos a las CCAA en dos cuadrantes muy concretos: en el superior derecho están aquellas autonomías cuyo %PIB y personal por cada 1000 habitantes supera la media española y son: Madrid, País Vasco, Navarra y Cataluña (datos que no nos sorprenden puesto que han sido las regiones más destacadas a lo largo de todo el análisis de indicadores socioeconómicos). En el cuadrante inferior izquierdo están el resto de CCAA, curiosamente, queriendo decir que ninguna de ellas supera la media de los dos indicadores representados. Solo podemos destacar el caso de Aragón que se comporta como la media española en la ratio entre el personal de investigación por cada 1000 habitantes.

Gráfico 19. Esfuerzo en I+D: gasto en I+D/PIB y Personal de I+D/1000 activos 2003



Esta representación gráfica se ha confeccionado de la misma manera que la anterior y con los mismos indicadores pero un año más tarde para ver la evolución. Observamos que en el cuadrante superior derecho nos encontramos con el mismo grupo de CCAA, pero Aragón y Asturias dan un tirón hasta situarse en el cuadrante inferior derecho, lo que significa que están ampliando sus plantillas de investigadores.

Gráfico 20. Esfuerzo en I+D: Gasto en I+D/PIB y Personal de I+D/1000 activos 2004



En el año siguiente, para el primer cuadrante las CCAA siguen situadas en las mejores posiciones. Aragón aumenta la ratio de personal en investigación por cada 1000 habitantes, afianzándose su situación en el cuadrante inferior derecho. Por el contrario, Asturias pierde impulso y se vuelve a situar en torno a las CCAA con peores posiciones para ambos indicadores.

4.2 – Indicadores de producción y visibilidad

En este apartado se tratan los aspectos generales de los resultados de la actividad investigadora. Se estructura de la siguiente manera:

Producción Asturiana en el contexto nacional y mundial

Producción Asturiana en el contexto autonómico

Distribución temática: Fortalezas y Debilidades

Patrones de Colaboración

Análisis Institucional por Sectores

1. Producción científica asturiana con respecto a España y el mundo

Durante el período 1990-2004 se publicaron 9.765 documentos en los que, al menos un autor, pertenecía a la comunidad autónoma de Asturias. Esta producción se corresponde con el 2,90% del total de la producción española y con un 0,06% de la producción mundial. El Gráfico 1 muestra la evolución de los distintos dominios con los que se compara.

Tabla 3. Indicadores básicos: Asturias, España y Mundo

Año	ASTURIAS							ESPAÑA							MUNDO						
	ndoc	%ndoc	ndocc	%ndocc	%pt/pp	PI	FINP	ndoc	%ndoc	ndocc	%ndocc	%pt/pp	PI	FINP	ndoc	%ndoc	ndocc	%ndocc	%pt/pp	PI	FINP
1990	301	3,08	236	2,91	78,41			11227	3,33	8722	3,19	77,69			879145	5,29					
1991	367	3,76	284	3,50	77,38			12391	3,67	9638	3,53	77,78			899612	5,41					
1992	375	3,84	297	3,66	79,20			14559	4,32	11310	4,14	77,68			920635	5,54					
1993	480	4,92	372	4,59	77,50			16031	4,75	12330	4,51	76,91			963409	5,80					
1994	517	5,29	391	4,82	75,63			16877	5,00	12877	4,71	76,30			1015229	6,11					
1995	483	4,95	388	4,78	80,33	415,92	1,09	19138	5,68	14493	5,30	75,73	15165,57	1,07	1079497	6,50	652939	8,92	60,49	696906,22	1,10
1996	585	5,99	515	6,35	88,03	555,18	1,08	21010	6,23	17609	6,45	83,81	18799,39	1,09	1129692	6,80	677999	9,26	60,02	728852,10	1,11
1997	615	6,30	519	6,40	84,39	575,82	1,12	22972	6,81	19219	7,03	83,66	20427,67	1,08	1157119	6,96	683748	9,34	59,09	726288,57	1,10
1998	696	7,13	590	7,28	84,77	633,87	1,09	25046	7,43	20602	7,54	82,26	21940,36	1,09	1159215	6,98	702095	9,59	60,57	757785,79	1,10
1999	785	8,04	671	8,27	85,48	728,21	1,09	26356	7,82	21851	8,00	82,91	23225,59	1,08	1186140	7,14	720431	9,84	60,74	781619,66	1,10
2000	797	8,16	693	8,55	86,95	739,01	1,08	26612	7,89	22215	8,13	83,48	23631,35	1,08	1203876	7,24	735839	10,05	61,12	800737,67	1,10
2001	814	8,34	695	8,57	85,38	744,09	1,08	27809	8,25	23369	8,55	84,03	24743,60	1,08	1183264	7,12	744340	10,17	62,91	803226,41	1,09
2002	914	9,36	786	9,69	86,00	855,66	1,10	30091	8,92	24852	9,10	82,59	26359,85	1,08	1232419	7,42	763799	10,44	61,98	826187,69	1,08
2003	968	9,91	822	10,14	84,92	890,04	1,09	31676	9,39	26155	9,57	82,57	27424,26	1,07	1273832	7,66	795062	10,86	62,41	848732,04	1,08
2004	1068	10,94	850	10,48	79,59	905,79	1,10	35412	10,50	27960	10,23	78,96	29405,80	1,07	1336470	8,04	843162	11,52	63,09	888033,31	1,07
Totales	9765	100,00	8109	100,00	83,04	7043,57	1,09	337207	100,00	273202	100,00	81,02	231123,46	1,08	16619554	100,00	7319414	100,00	44,04	7858369,46	1,09

(ndoc: producción total; %ndoc: % respecto al total; ndocc: producción primaria (artículos); %ndocc: % respecto producción primaria; pp/pt: porcentaje de artículos sobre el total; finp: factor de impacto; pi: potencial investigador)

Gráfico 21. Evolución de la Producción (%ndoc) de Asturias, España y Mundo

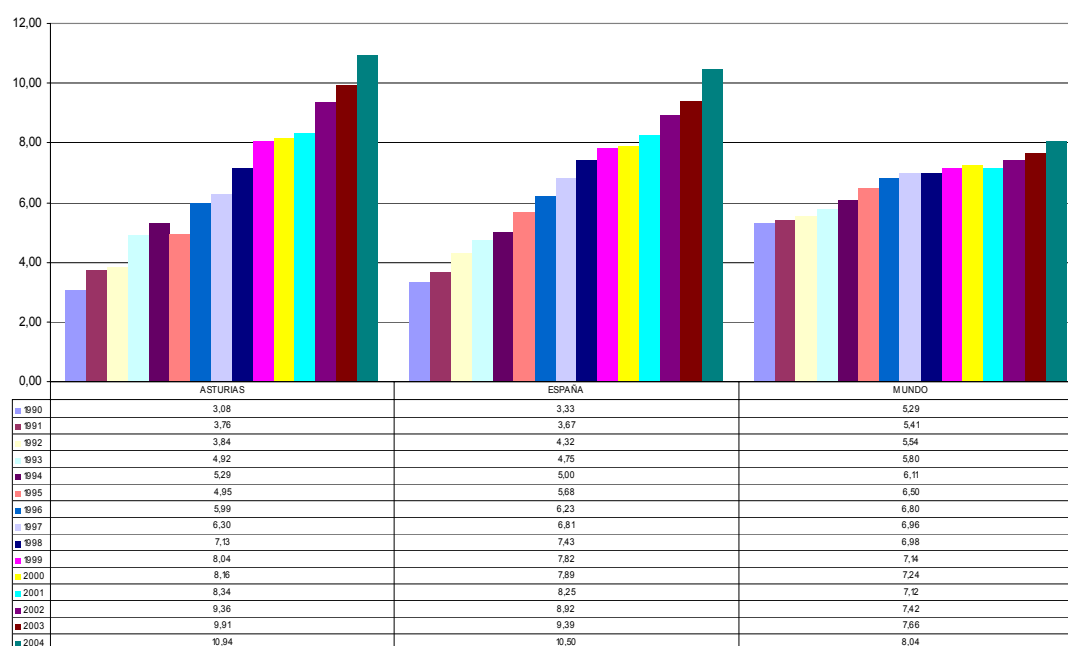


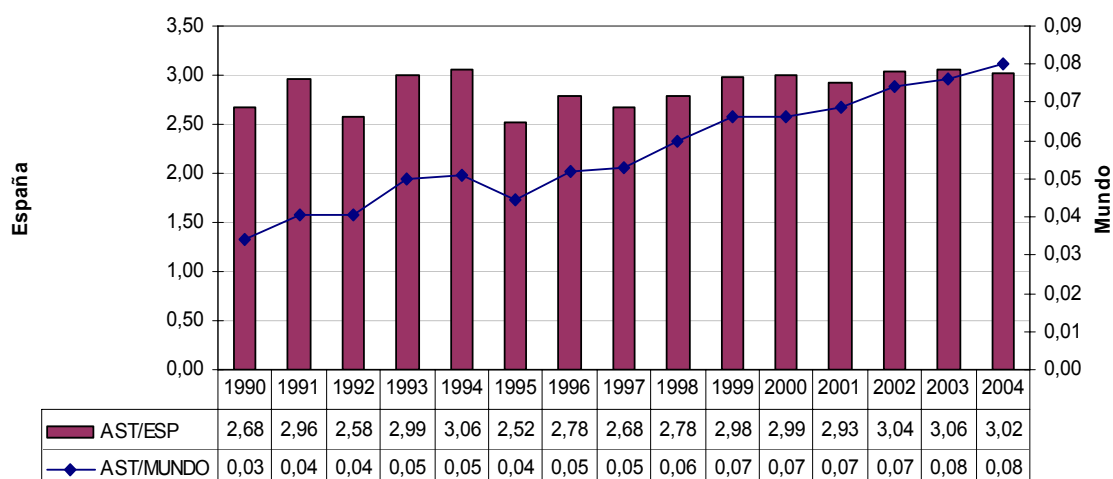
Tabla 4. Evolución de la Tasa de Crecimiento y de la Producción Relativa

Año	Tasa Crecimiento			Aportación Relativa		
	ASTURIAS	ESPAÑA	MUNDO	AST/ESP	AST/MUNDO	ESP/MUNDO
1990				2,68	0,03	1,28
1991	21,93	10,37	2,33	2,96	0,04	1,38
1992	2,18	17,50	2,34	2,58	0,04	1,58
1993	28,00	10,11	4,65	2,99	0,05	1,66
1994	7,71	5,28	5,38	3,06	0,05	1,66
1995	-6,58	13,40	6,33	2,52	0,04	1,77
1996	21,12	9,78	4,65	2,78	0,05	1,86
1997	5,13	9,34	2,43	2,68	0,05	1,99
1998	13,17	9,03	0,18	2,78	0,06	2,16
1999	12,79	5,23	2,32	2,98	0,07	2,22
2000	1,53	0,97	1,50	2,99	0,07	2,21
2001	2,13	4,50	-1,71	2,93	0,07	2,35
2002	12,29	8,21	4,15	3,04	0,07	2,44
2003	5,91	5,27	3,36	3,06	0,08	2,49
2004	10,33	11,79	4,92	3,02	0,08	2,65
Totales	254,82	215,42	52,02	2,90	0,06	2,03
Promedios	9,83	8,63	3,06	2,87	0,06	1,98

La producción asturiana crece por encima de la nacional (Tabla 2), habiendo triplicado con creces el número de documentos de partida (año 1990). Asturias crece una media del 9,83% frente al 8,63% de España. Pese a que su evolución sufre altibajos a lo largo del período, los años de más producción son 1991, 1993, 1996 con crecimientos superiores al 20%. La comparación con otros dominios, nos deja ver el contexto en el que se desarrolla la investigación. De manera que no podemos olvidar que Asturias tiene unos valores bajos de partida que hacen que cualquier aumento sea muy significativo en comparación con dominios más grandes (España y Mundo), en los que la tasa de crecimiento alcanza umbrales más estables.

Al final del período se muestra como la aportación relativa a España sufre ciertos altibajos (en 2004 desciende el porcentaje con respecto a los dos años anteriores).

Gráfico 22. Evolución de la Producción Relativa con respecto a España y el Mundo



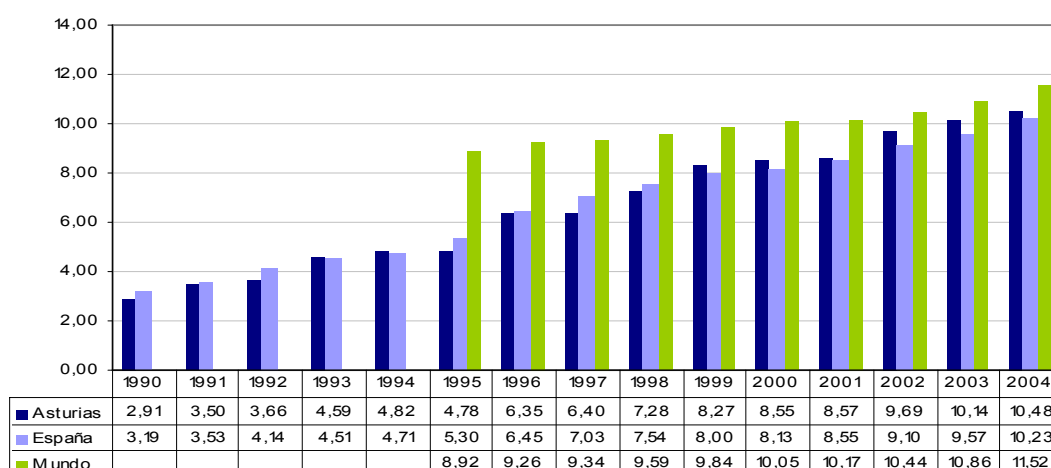
Esta gráfica no hace más que constatar la ralentización que ha tenido la producción científica asturiana en las bases de datos Thomson-ISI en contraste con la española. Por el contrario, la situación de Asturias frente al mundo no puede ser mejor, cada vez es mayor el porcentaje de documentos científicos firmados por investigadores en Asturias con respecto al total mundial.

Tabla 5. Evolución Anual de la Producción Primaria y Porcentaje de la Producción Total

Año	ASTURIAS			ESPAÑA			MUNDO		
	Ndocc	%	%pt/pp	Ndocc	%	%pt/pp	Ndocc	%	%pt/pp
1990	236	2,91	78,41	8722	3,19	77,69			
1991	284	3,50	77,38	9638	3,53	77,78			
1992	297	3,66	79,20	11310	4,14	77,68			
1993	372	4,59	77,50	12330	4,51	76,91			
1994	391	4,82	75,63	12877	4,71	76,30			
1995	388	4,78	80,33	14493	5,30	75,73	652939	8,92	60,49
1996	515	6,35	88,03	17609	6,45	83,81	677999	9,26	60,02
1997	519	6,40	84,39	19219	7,03	83,66	683748	9,34	59,09
1998	590	7,28	84,77	20602	7,54	82,26	702095	9,59	60,57
1999	671	8,27	85,48	21851	8,00	82,91	720431	9,84	60,74
2000	693	8,55	86,95	22215	8,13	83,48	735839	10,05	61,12
2001	695	8,57	85,38	23369	8,55	84,03	744340	10,17	62,91
2002	786	9,69	86,00	24852	9,10	82,59	763799	10,44	61,98
2003	822	10,14	84,92	26155	9,57	82,57	795062	10,86	62,41
2004	850	10,48	79,59	27960	10,23	78,96	843162	11,52	63,09
Totales	8109	100	83,04	273202	100	81,02	7319414	100	44,04

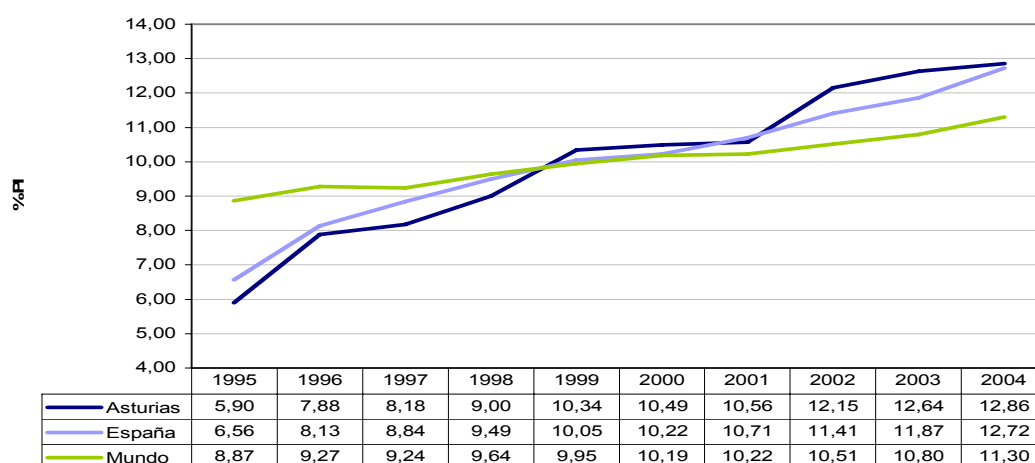
La cantidad de artículos con impacto que se publican en Asturias (83,04) es sensiblemente mejor que el porcentaje español (81,02%) y casi el doble que en el mundo (44,04). Esto significa un mayor compromiso de la región con la investigación, y probablemente, una mayor concentración de publicaciones en áreas distintas de la biomedicina (gran disciplina que prefiere publicar en otros tipos de documentos).

Gráfico 23. Evolución de la Producción Primaria para Asturias, España y el Mundo



Con respecto al total de producción primaria publicado por cada uno de los agregados que estamos comparando, la progresión de España y Asturias ha sido bastante similar, aunque a partir de 1995, Asturias siempre ha conseguido superar el porcentaje nacional. En contraposición, el mundo consigue siempre, superar los porcentajes de los dos agregados comentados, aunque hacia el final del periodo (desde 2002) el porcentaje de artículos firmados por científicos asturianos se acerca bastante al mundial.

Gráfico 24. Evolución del Potencial Investigador



Aunque como hemos dicho antes, el que menos tiene, más posibilidades de crecer encuentra, la progresión del potencial investigador asturiano es bastante revelador. A partir de 2001 se sitúa siempre por encima de España y el mundo, con amplio margen, hasta que en 2004, solo supera el %PI español por 14 décimas. Por lo demás, parece que el mundo se mantiene bastante estable, no consiguiendo crecer más que un 3,5% entre 1995 y 2004, mientras que España y Asturias en el mismo periodo superar ampliamente un crecimiento del 6%, debido principalmente a los volúmenes de datos en cada agregado.

Asturias en el contexto autonómico

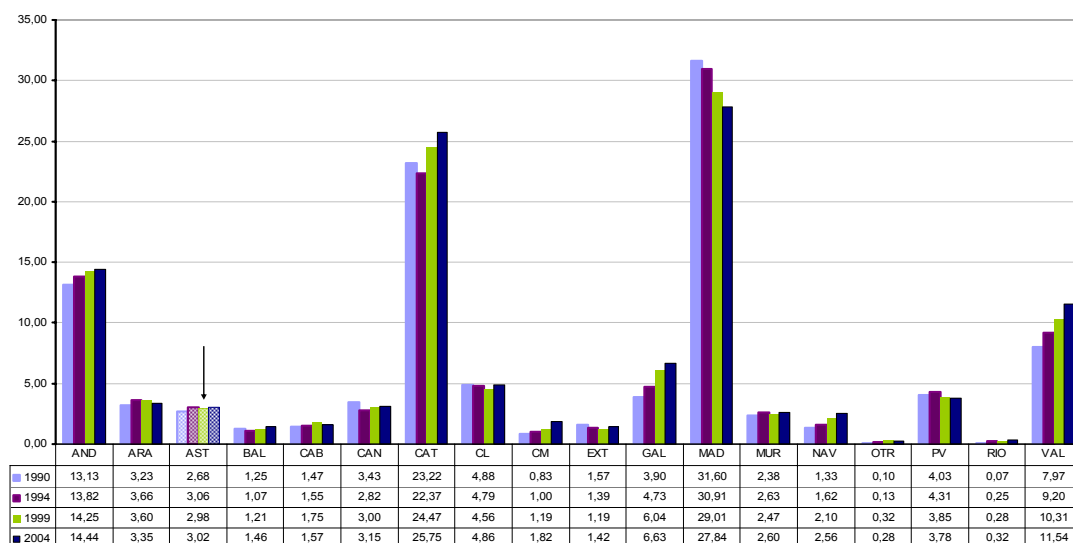
Tabla 6. Producción Absoluta por Comunidades Autónomas y Años

CCAA	Total	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
AND	46667	1474	1560	1900	2165	2332	2545	2772	2982	3423	3755	3637	3943	4384	4681	5114
ARA	12010	363	408	553	539	617	756	838	888	932	949	899	1002	1025	1055	1186
AST	9765	301	367	375	480	517	483	585	615	696	785	797	814	914	968	1068
BAL	4160	140	160	195	203	181	227	226	246	289	319	281	343	412	422	516
CAB	5528	165	191	257	256	261	338	340	404	413	460	462	463	459	503	556
CAN	10418	385	340	445	417	476	592	702	746	734	791	765	920	934	1056	1115
CAT	80646	2607	2889	3207	3656	3775	4500	4960	5510	5965	6448	6389	6558	7275	7787	9120
CL	15981	548	649	722	738	808	919	1009	1127	1105	1202	1201	1314	1462	1457	1720
CM	4438	93	125	155	172	169	210	208	272	264	314	355	396	483	576	646
EXT	4482	176	196	189	230	234	263	280	288	267	314	312	379	439	411	504
GAL	19890	438	558	723	872	799	955	1107	1303	1527	1593	1650	1749	2009	2259	2348
MAD	99798	3548	3805	4525	4866	5217	5840	6370	6950	7540	7645	7982	8089	8724	8838	9859
MUR	8715	267	327	385	421	444	506	533	605	621	651	658	719	800	858	920
NAV	7067	149	188	281	341	274	332	323	435	515	554	642	666	700	760	907
OTR	1007	11	13	19	20	22	49	39	65	68	84	120	142	135	120	100
PV	13661	453	494	569	673	728	788	872	974	1063	1016	1102	1148	1142	1299	1340
RIO	957	8	15	22	39	43	56	52	65	71	75	97	99	104	98	113
VAL	34185	895	1070	1358	1483	1553	1757	1943	2116	2536	2716	2824	3041	3196	3611	4086
Sumatorio	379375	12021	13355	15880	17571	18450	21116	23159	25591	28029	29671	30173	31785	34597	36759	41218
España	337207	11227	12391	14559	16031	16877	19138	21010	22972	25046	26356	26612	27809	30091	31676	35412

Tabla 7. Producción Relativa por Comunidades Autónomas con respecto al Total Nacional

CCAA	Total	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
AND	13,84	13,13	12,59	13,05	13,51	13,82	13,30	13,19	12,98	13,67	14,25	13,67	14,18	14,57	14,78	14,44
ARA	3,56	3,23	3,29	3,80	3,36	3,66	3,95	3,99	3,87	3,72	3,60	3,38	3,60	3,41	3,33	3,35
AST	2,90	2,68	2,96	2,58	2,99	3,06	2,52	2,78	2,68	2,78	2,98	2,99	2,93	3,04	3,06	3,02
BAL	1,23	1,25	1,29	1,34	1,27	1,07	1,19	1,08	1,07	1,15	1,21	1,06	1,23	1,37	1,33	1,46
CAB	1,64	1,47	1,54	1,77	1,60	1,55	1,77	1,62	1,76	1,65	1,75	1,74	1,66	1,53	1,59	1,57
CAN	3,09	3,43	2,74	3,06	2,60	2,82	3,09	3,34	3,25	2,93	3,00	2,87	3,31	3,10	3,33	3,15
CAT	23,92	23,22	23,32	22,03	22,81	22,37	23,51	23,61	23,99	23,82	24,47	24,01	23,58	24,18	24,58	25,75
CL	4,74	4,88	5,24	4,96	4,60	4,79	4,80	4,80	4,91	4,41	4,56	4,51	4,73	4,86	4,60	4,86
CM	1,32	0,83	1,01	1,06	1,07	1,00	1,10	0,99	1,18	1,05	1,19	1,33	1,42	1,61	1,82	1,82
EXT	1,33	1,57	1,58	1,30	1,43	1,39	1,37	1,33	1,25	1,07	1,19	1,17	1,36	1,46	1,30	1,42
GAL	5,90	3,90	4,50	4,97	5,44	4,73	4,99	5,27	5,67	6,10	6,04	6,20	6,29	6,68	7,13	6,63
MAD	29,60	31,60	30,71	31,08	30,35	30,91	30,52	30,32	30,25	30,10	29,01	29,99	29,09	28,99	27,90	27,84
MUR	2,58	2,38	2,64	2,64	2,63	2,63	2,64	2,54	2,63	2,48	2,47	2,47	2,59	2,66	2,71	2,60
NAV	2,10	1,33	1,52	1,93	2,13	1,62	1,73	1,54	1,89	2,06	2,10	2,41	2,39	2,33	2,40	2,56
OTR	0,30	0,10	0,10	0,13	0,12	0,13	0,26	0,19	0,28	0,27	0,32	0,45	0,51	0,45	0,38	0,28
PV	4,05	4,03	3,99	3,91	4,20	4,31	4,12	4,15	4,24	4,24	3,85	4,14	4,13	3,80	4,10	3,78
RIO	0,28	0,07	0,12	0,15	0,24	0,25	0,29	0,25	0,28	0,28	0,28	0,36	0,36	0,35	0,31	0,32
VAL	10,14	7,97	8,64	9,33	9,25	9,20	9,18	9,25	9,21	10,13	10,31	10,61	10,94	10,62	11,40	11,54
Solapamiento	112,51	107,07	107,78	109,07	109,61	109,32	110,34	110,23	111,40	111,91	112,58	113,38	114,30	114,97	116,05	116,40

Gráfico 25. Producción Relativa por Comunidades Autónomas



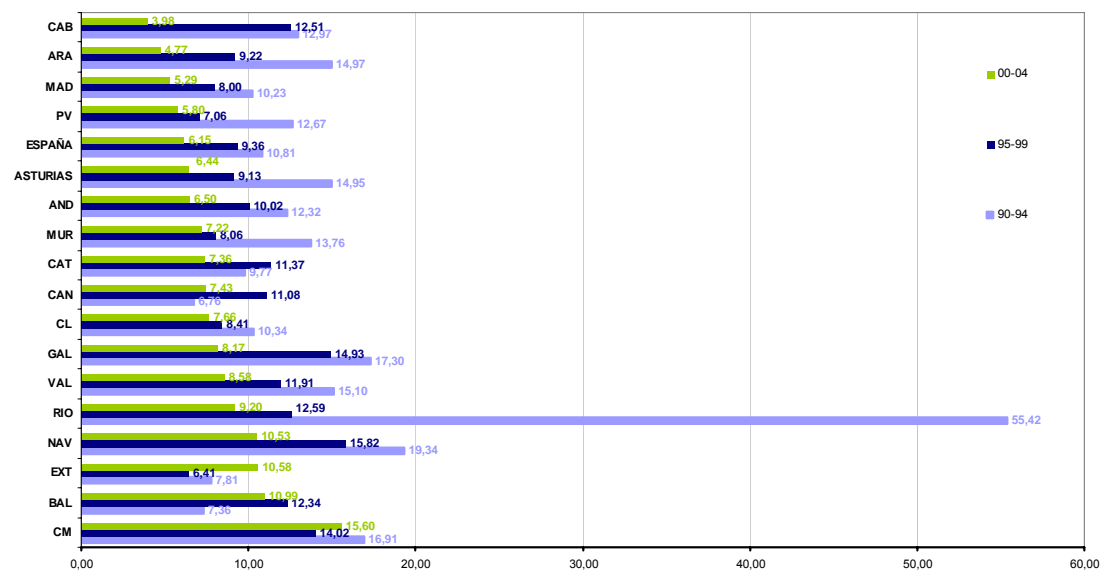
Asturias se sitúa en el puesto 10 según la producción (2,90%) científica por las CCAA en el periodo 1990-2004. Esto la coloca en la segunda mitad de las autonomías se sitúan en orden descendente de producción. Las regiones más productivas son Madrid, Cataluña y Andalucía, pero Madrid ha perdido desde el primer año hasta 2004 más del 3% de la cuota total de producción, mientras que Andalucía y Cataluña han crecido sensiblemente. Junto con Madrid, otras dos comunidades finalizan el periodo con menor porcentaje que en 1990 y son Cantabria y Castilla y León. En estos dos casos no se puede decir que hayan perdido protagonismo, sino que su poca publicación varía sensiblemente de un año a otro, sin mostrar una tendencia clara a lo largo del tiempo.

Tabla 8. Producción por Series Temporales y Tasas de Crecimiento

CCAA	Total	%	TVP	90-94	%	95-99	%	TV (S1)	00-04	%	TV (S2)
AND	46667	13,84	246,95	9431	13,27	15477	13,51	64,11	21759	14,35	40,59
ARA	12010	3,56	226,72176	2480	3,49	4363	3,81	75,93	5167	3,41	18,43
AST	9765	2,90	254,81728	2040	2,87	3164	2,76	55,10	4561	3,01	44,15
BAL	4160	1,23	268,57143	879	1,24	1307	1,14	48,69	1974	1,30	51,03
CAB	5528	1,64	236,9697	1130	1,59	1955	1,71	73,01	2443	1,61	24,96
CAN	10418	3,09	189,61039	2063	2,90	3565	3,11	72,81	4790	3,16	34,36
CAT	80646	23,92	249,82739	16134	22,70	27383	23,91	69,72	37129	24,49	35,59
CL	15981	4,74	213,86861	3465	4,87	5362	4,68	54,75	7154	4,72	33,42
CM	4438	1,32	594,62366	714	1,00	1268	1,11	77,59	2456	1,62	93,69
EXT	4482	1,33	186,36364	1025	1,44	1412	1,23	37,76	2045	1,35	44,83
GAL	19890	5,90	436,07306	3390	4,77	6485	5,66	91,30	10015	6,61	54,43
MAD	99798	29,60	177,87486	21961	30,89	34345	29,99	56,39	43492	28,69	26,63
MUR	8715	2,58	244,56929	1844	2,59	2916	2,55	58,13	3955	2,61	35,63
NAV	7067	2,10	508,72483	1233	1,73	2159	1,89	75,10	3675	2,42	70,22
PV	13661	4,05	195,80574	2917	4,10	4713	4,12	61,57	6031	3,98	27,97
RIO	957	0,28	1312,5	127	0,18	319	0,28	151,18	511	0,34	60,19
VAL	34185	10,14	356,53631	6359	8,95	11068	9,66	74,05	16758	11,05	51,41
España	337207	100,00	215,41819	71085	100,00	114522	100,00	61,11	151600	100,00	32,38

A través de las series temporales y las tasas de crecimiento se pueden determinar cuáles son las autonomías que más esfuerzo han hecho en el periodo para situarse en mejores posiciones en cuanto a producción científica. Si nos fijamos en la Tasa de Variación del Periodo son las comunidades pequeñas las que más crecen porque tienen un gran recorrido, mientras que comunidades más altas, están consolidadas y el incremento de su aportación relativa es cada vez menor. La Rioja es la que más crece (1.312, 5), seguida de Castilla-La Mancha (594, 62) y Navarra (508,72). Entre los periodos 90-94 y 95-99 vuelve a situarse en primera situación La Rioja (151,18), Galicia (91,30) y de nuevo, Castilla-La Mancha (77,59). Entre los dos últimos periodos calculados, 92-99 y 00-04 son Castilla-La Mancha (93,69), Navarra (70,22) y de nuevo La Rioja, aunque con menos fuerza (60,19).

Gráfico 26. Tasas de Crecimiento Promedio por Comunidades Autónomas



El cálculo de las Tasas de Variación por periodos muestra una clara disposición en el primer periodo de La Rioja (55,42) por aumentar el número de publicaciones Thomson-ISI. En el segundo periodo es Galicia (14,93) y entre 2000 y 2004 es Castilla-La Mancha (16,91), volviendo a concentrarse en pequeñas regiones las mayores tasas de crecimiento. Asturias muestra un patrón de crecimiento mejor que la media nacional en el primer y último periodo.

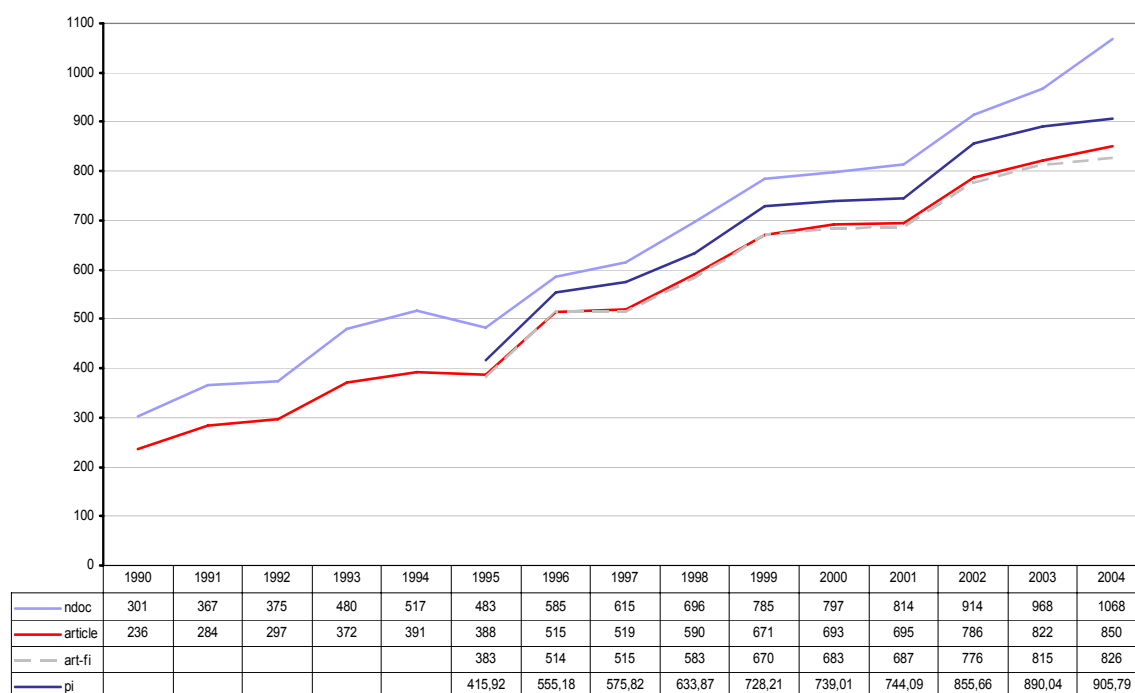
Tabla 9. Indicadores Básicos de la Producción Asturiana

Año	ndoc	%ndoc	tv-ndoc	article	%art	tv-art	%art/pt	ncol	%ncol	%ncol/pt	art-fi	tv-art-fi	%ndocc	pi	%pi	finp	fire	firm	categorías	revistas
1990	301	3,08		236	2,91		78,41	80	1,94	26,58									83	161
1991	367	3,76	21,93	284	3,50	20,34	77,38	106	2,57	28,88									95	199
1992	375	3,84	2,18	297	3,66	4,58	79,20	111	2,69	29,60									107	218
1993	480	4,92	28,00	372	4,59	25,25	77,50	161	3,90	33,54									121	247
1994	517	5,29	7,71	391	4,82	5,11	75,63	181	4,38	35,01									109	259
1995	483	4,95	-6,58	388	4,78	-0,77	80,33	188	4,55	38,92	383		79,30	415,92	5,90	1,09	1,01	0,99	118	273
1996	585	5,99	21,12	515	6,35	32,73	88,03	246	5,96	42,05	514	34,20	87,86	555,18	7,88	1,08	0,99	0,98	117	317
1997	615	6,30	5,13	519	6,40	0,78	84,39	282	6,83	45,85	515	0,19	83,74	575,82	8,18	1,12	1,03	1,02	132	324
1998	696	7,13	13,17	590	7,28	13,68	84,77	307	7,44	44,11	583	13,20	83,76	633,87	9,00	1,09	1,00	0,99	131	378
1999	785	8,04	12,79	671	8,27	13,73	85,48	369	8,94	47,01	670	14,92	85,35	728,21	10,34	1,09	1,00	0,99	137	405
2000	797	8,16	1,53	693	8,55	3,28	86,95	350	8,48	43,91	683	1,94	85,70	739,01	10,49	1,08	1,00	0,99	146	435
2001	814	8,34	2,13	695	8,57	0,29	85,38	350	8,48	43,00	687	0,59	84,40	744,09	10,56	1,08	1,00	1,00	145	436
2002	914	9,36	12,29	786	9,69	13,09	86,00	435	10,54	47,59	776	12,95	84,90	855,66	12,15	1,10	1,02	1,02	160	477
2003	968	9,91	5,91	822	10,14	4,58	84,92	459	11,12	47,42	815	5,03	84,19	890,04	12,64	1,09	1,02	1,01	167	501
2004	1068	10,94	10,33	850	10,48	3,41	79,59	503	12,19	47,10	826	1,35	77,34	905,79	12,86	1,10	1,02	1,03	167	514
Totales	9765	100,00	254,82	8109	100,00	260,17	83,04	4128	100,00	42,27	6452	115,67	66,07	7043,57	100,00	1,09	1,01	1,00	216	1887

(**ndoc**: producción total; **%ndoc**: % respecto al total; **tv-ndoc**: tasa de crecimiento; **article**: número de artículos; **%art**: % respecto producción artículos; **tv-art**: tasa de crecimiento artículos; **%art/pt**: porcentaje de artículos sobre producción total; **ncol**: número de documentos con más de una institución; **%ncol**: % respecto total de colaboración institucional; **%ncol/pt**: tasas de colaboración institucional; **art-fi**: número de artículos con impacto (producción primaria); **tv-art-fi**: crecimiento producción primaria; **%ndocc**: % con respecto a la producción total; **pi**: potencial investigador; **%pi**: % respecto al total del pi; **finp**: factor de impacto ponderado normalizado; **fire**: factor de impacto relativo al España; **firm**: factor de impacto relativo al mundo; **categorías**: número de categorías con producción; **revistas**: número de revistas en las que se publica)

Al hilo de la información expresada en la tabla anterior, podemos adelantar varias características propias de la producción asturiana: en primer lugar su tendencia a ir aumentando significativamente a lo largo de los años en todas sus variables estudiadas: documentos, artículos, artículos con impacto, artículos en colaboración, potencial investigador, número de categorías en las que publica y número de revistas. Los porcentajes en cuanto a producción aumentan aproximadamente en un 7% desde 1990 a 2004. En cambio la producción en colaboración muestra una progresión mayor, casi el 11% se publica más en el último año en colaboración que en 1990. Lo que resulta destacable es el descenso que se aprecia en todos la tipología documental relacionada con el impacto de 2004: mientras que la producción primaria sigue aumentando entre 2003 (9,91%) y 2004 (10,94%), el porcentaje de número de artículos no crece tanto (2003: 10,14% y 2004: 10,48%). La relación entre artículos y producción primaria desciende algo más de 5% en 2004 y los artículos con impacto también disminuyen en un 7% en el último año. Lo que mantiene una tendencia ascendente es el potencial investigador, debido sobre todo al aumento de una centésima del impacto ponderado en 2004. Los datos de impacto de la región son mejores que España e iguales que el mundo.

Gráfico 27. Evolución de la Producción y del Potencial Investigador



La gráfica 28 refleja claramente el crecimiento de los indicadores comentados. El mayor crecimiento se presenta en la producción primaria que aumenta en más de 700 documentos. La trayectoria de los indicadores relacionados con el impacto es similar, salvo el último año para *articles* que consigue aumentar la distancia con respecto a los artículos con impacto en más de 20 documentos.

Tabla 10. Distribución de la Producción según Lengua de Publicación

Lengua	ASTURIAS					ESPAÑA				
	Ndoc	%	Ndocc	%	%pp/pt	Ndoc	%	Ndocc	%	%pp/pt
English	8675	88,84	7407	91,48	85,38	301743	89,48	251723	92,14	83,42
Spanish	1041	10,66	650	8,03	62,44	33111	9,82	19558	7,16	59,07
French	39	0,40	31	0,38	79,49	1726	0,51	1396	0,51	80,88
German	3	0,03	3	0,04	100,00	323	0,10	265	0,10	82,04
Italian	3	0,03	3	0,04	100,00	62	0,02	50	0,02	80,65
Russian	2	0,02	2	0,02	100,00	60	0,02	58	0,02	96,67
Chinese	1	0,01	1	0,01	100,00	9	0,00	8	0,00	88,89
Otros	1	0,01				4	0,00			
Portuguese						57	0,02	50	0,02	87,72
Catalan						25	0,01	18	0,01	72,00
Rumanian						20	0,01	20	0,01	100,00
Hungarian						14	0,00	13	0,00	92,86
Galician						14	0,00	9	0,00	64,29
Slovak						7	0,00	7	0,00	100,00
Welsh						6	0,00	3	0,00	50,00
Czech						6	0,00	6	0,00	100,00
Japanese						3	0,00	3	0,00	100,00
Polish						3	0,00	3	0,00	100,00
Multi-Language						2	0,00	2	0,00	100,00
Arabic						2	0,00	2	0,00	100,00
Latin						2	0,00	1	0,00	50,00
Croatian						2	0,00	2	0,00	100,00
Swedish						1	0,00			
Danish						1	0,00	1	0,00	100,00
Finnish						1	0,00	1	0,00	100,00
Serbian						1	0,00	1	0,00	100,00
Gaelic						1	0,00	1	0,00	100,00
Dutch						1	0,00	1	0,00	100,00
Total	9765		8097			337207		273202		

Debido a la baja producción asturiana con respecto a la española, los idiomas en los que se publican son muchos menos (9 frente a 31). Se aprecia cierta predilección por escribir en español (10,66%) frente al 9,82% de España. De cualquier manera, la lengua predominante sigue siendo en ambos dominios geográficos el inglés, superando el 88% del total. El resto de los idiomas en las dos regiones no superan en ningún caso el 1%, teniendo una presencal muy residual. Esto se puede apreciar más evidentemente en el Gráfico 29.

Gráfico 28. Evolución por Series Temporales de la Lengua de Publicación

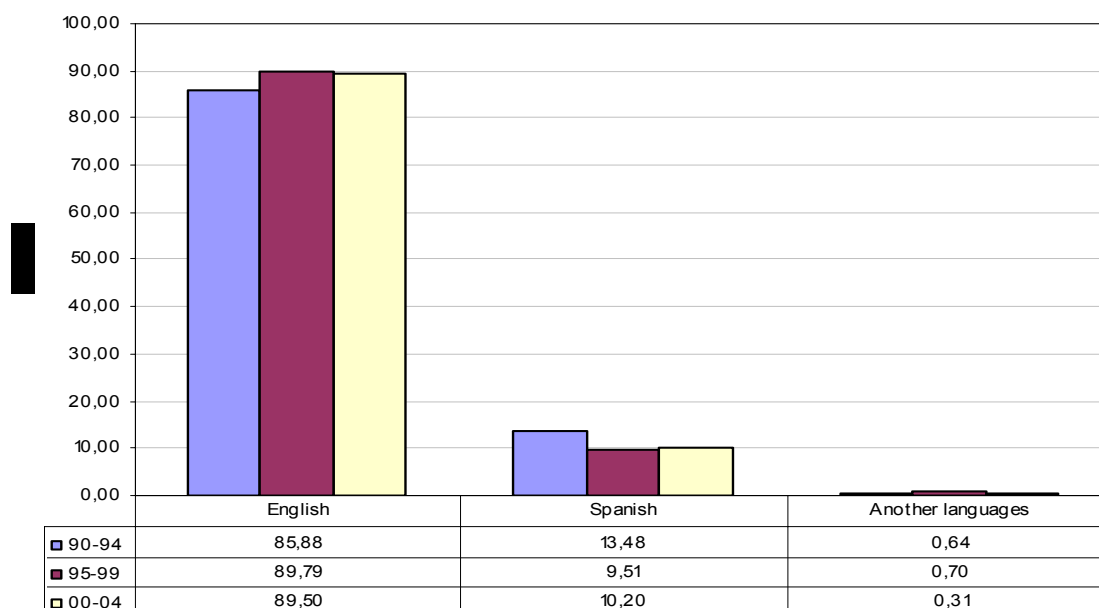


Gráfico 29. Evolución del Factor de Impacto en los tres dominios

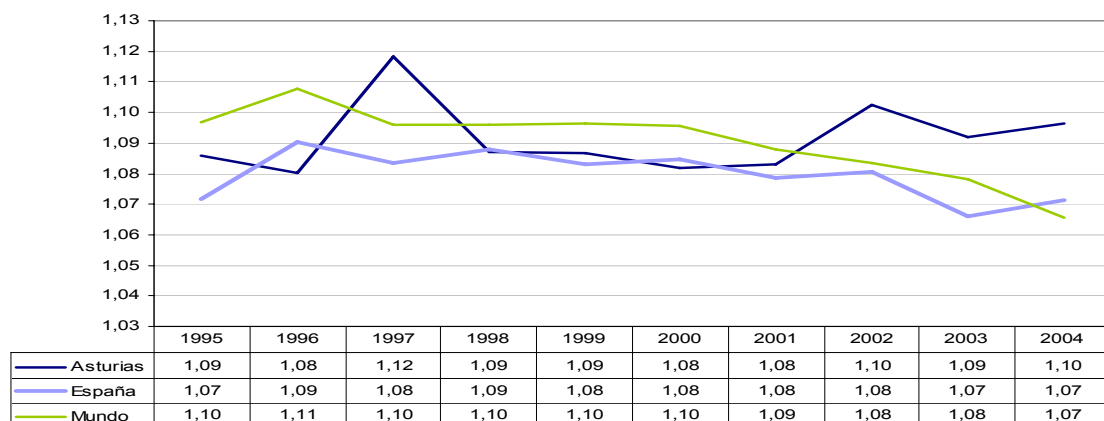
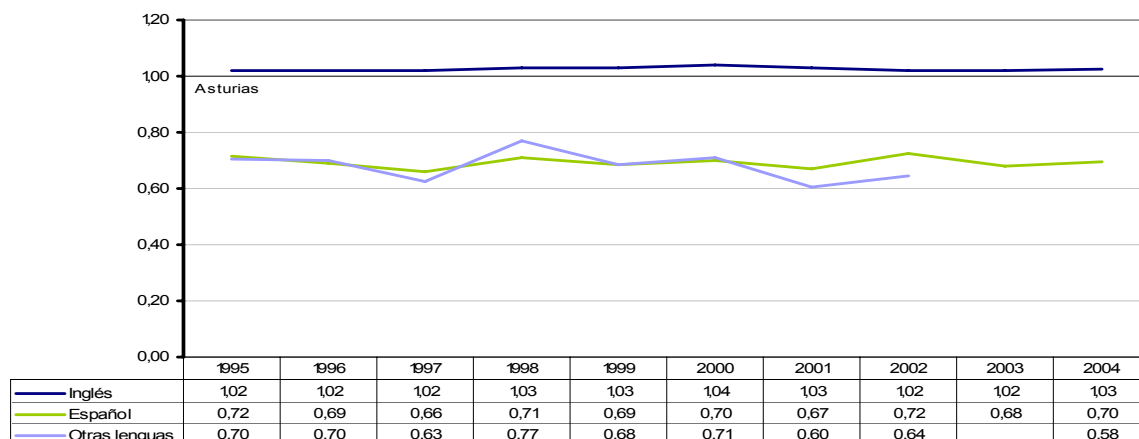


Tabla 11. Factor de Impacto Relativo según Lengua de Publicación

Año	FIR- Asturias			FIR- España		
	Inglés	Español	Otras lenguas	Inglés	Español	Otras lenguas
1995	1,02	0,72	0,70	1,02	0,99	0,99
1996	1,02	0,69	0,70	0,99	0,94	0,94
1997	1,02	0,66	0,63	1,03	0,96	0,92
1998	1,03	0,71	0,77	1,01	0,99	1,06
1999	1,03	0,69	0,68	1,01	0,98	0,98
2000	1,04	0,70	0,71	1,01	1,01	1,00
2001	1,03	0,67	0,60	1,01	0,99	0,87
2002	1,02	0,72	0,64	1,03	1,06	0,94
2003	1,02	0,68		1,03	1,02	0,00
2004	1,03	0,70	0,58	1,03	1,06	0,97

El Factor de Impacto que se consigue publicando en inglés es bastante más alto que el que se alcanza utilizando el español o cualquier otra lengua como vehículo de comunicación (Tabla 11). Para el caso Asturiano, esto es así en todos los años y otras lenguas distintas del inglés, el impacto relativo nunca consigue superar la media. En cambio, en el ámbito nacional, los artículos en español a partir de 2000 (excepto 2001) se supera la media del relativo y en 2002 y 2004 con los valores más altos de la tabla (1,06). Con otras lenguas también se consigue destacar en dos años, 1998 y 2000.

Gráfico 30. Lengua de Publicación y Factor de Impacto Relativo a Asturias



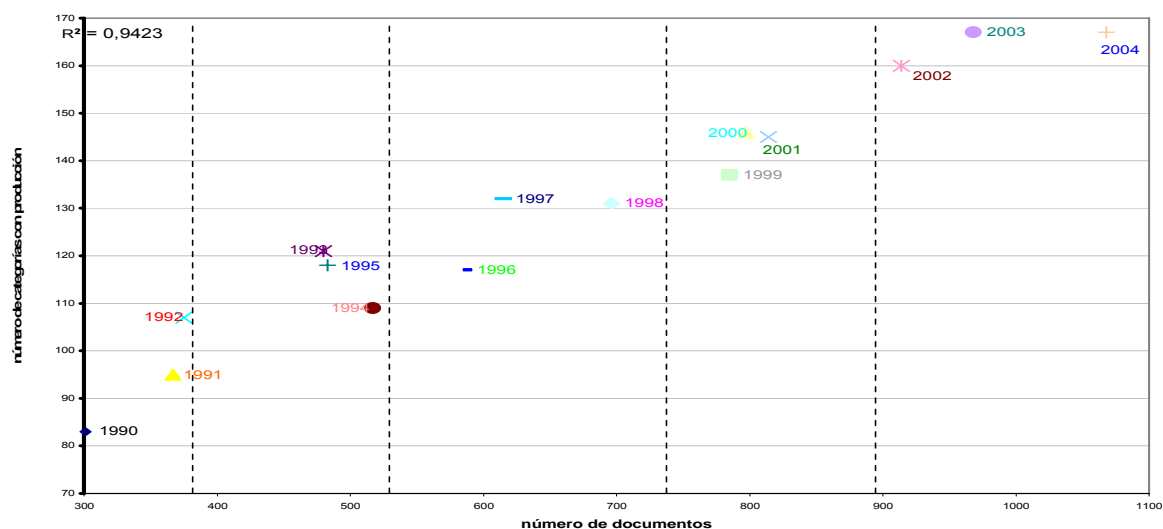
Las publicaciones en inglés superan siempre el 1, es decir, están por encima de la media asturiana de visibilidad. Los documentos en español y en otras lenguas, no superan en ningún momento el 0,80 de impacto relativo y aunque fluctúan los valores, tampoco son inferiores nunca a 0,60.

Tabla 12. Distribución de la Producción según Tipo de Documento

Tipo Documental	Asturias	%	España	%	Mundo	%
Article	8109	83,04	273202	81,02	7319414	44,04
Meeting Abstract	545	5,58	23630	7,01		
Letter	476	4,87	16137	4,79		
Review	215	2,20	7871	2,33		
Note	186	1,90	6715	1,99		
Editorial Material	114	1,17	5671	1,68		
Book Review	82	0,84	2677	0,79		
Correction	15	0,15	451	0,13		
Discussion	6	0,06	175	0,05		
Biographical-Item	4	0,04	147	0,04		
Correction, Addition	4	0,04	144	0,04		
Item About an Individual	3	0,03	79	0,02		
New s Item	2	0,02	77	0,02		
Softw are Review	2	0,02	29	0,01		
Bibliography	1	0,01	87	0,03		
Otros	1	0,01	4	0,00		
Poetry			39	0,01		
Art Exhibit Review			35	0,01		
Reprint			13	0,00		
Fiction, Creative Prose			11	0,00		
Theater Review			4	0,00		
Database Review			2	0,00		
Excerpt			2	0,00		
Record Review			2	0,00		
Film Review			1	0,00		
Hardw are Review			1	0,00		
Script			1	0,00		
Total	9765		337207		16619554	

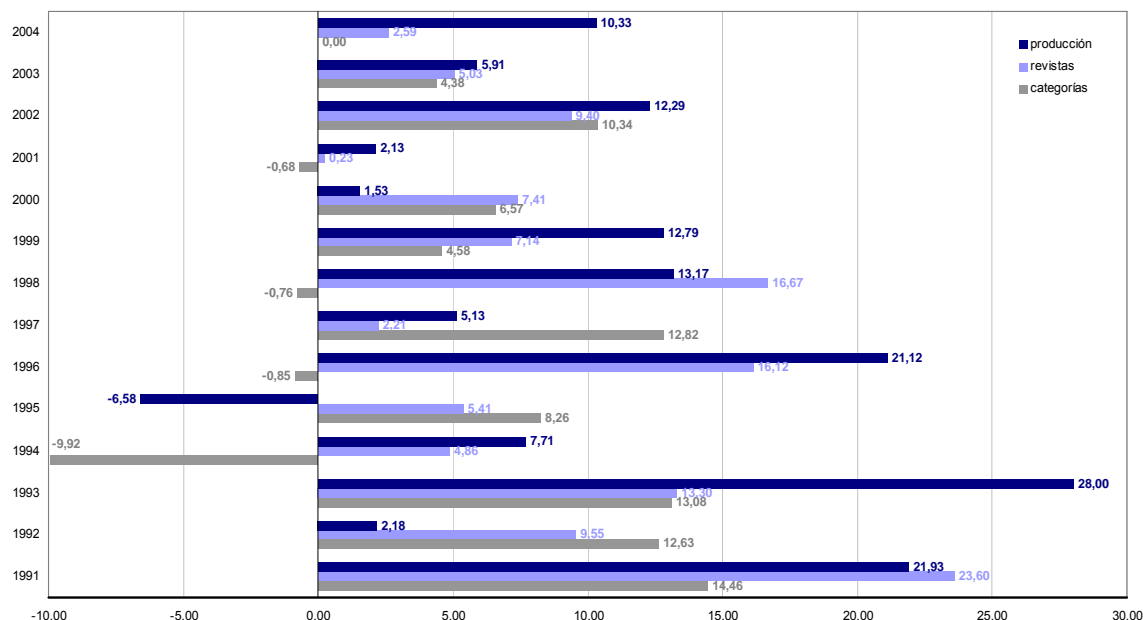
En relación a la tipología documental utilizada, el artículo se corresponde con un 83,04% frente al 81,02% del conjunto nacional, o el 44,04% del mundo. Le siguen los “*meeting abstract*” (5,58%) que se ven mejor representados en España con un 7,01%. Las cartas son utilizadas casi por igual entre asturianos (4,87%) y españoles (4,79%). En el resto de tipos documentales, tanto en España como en Asturias, los porcentajes son residuales.

Gráfico 31. Relación entre Volumen de Producción y Dispersión Temática



A lo largo de los años, Asturias ha ido ampliando significativamente el número de categorías en las que se han publicado sus trabajos y por tanto, su dispersión temática. Como se percibe en la gráfica 32, cada tres años aproximadamente, crece en 20 categorías y unos doscientos documentos, de manera que al final se dibuja una diagonal perfecta, donde el último año es el que más categorías y documentos mantiene.

Gráfico 32. Tasas de Crecimiento del Número de Categorías, Revistas y Documentos



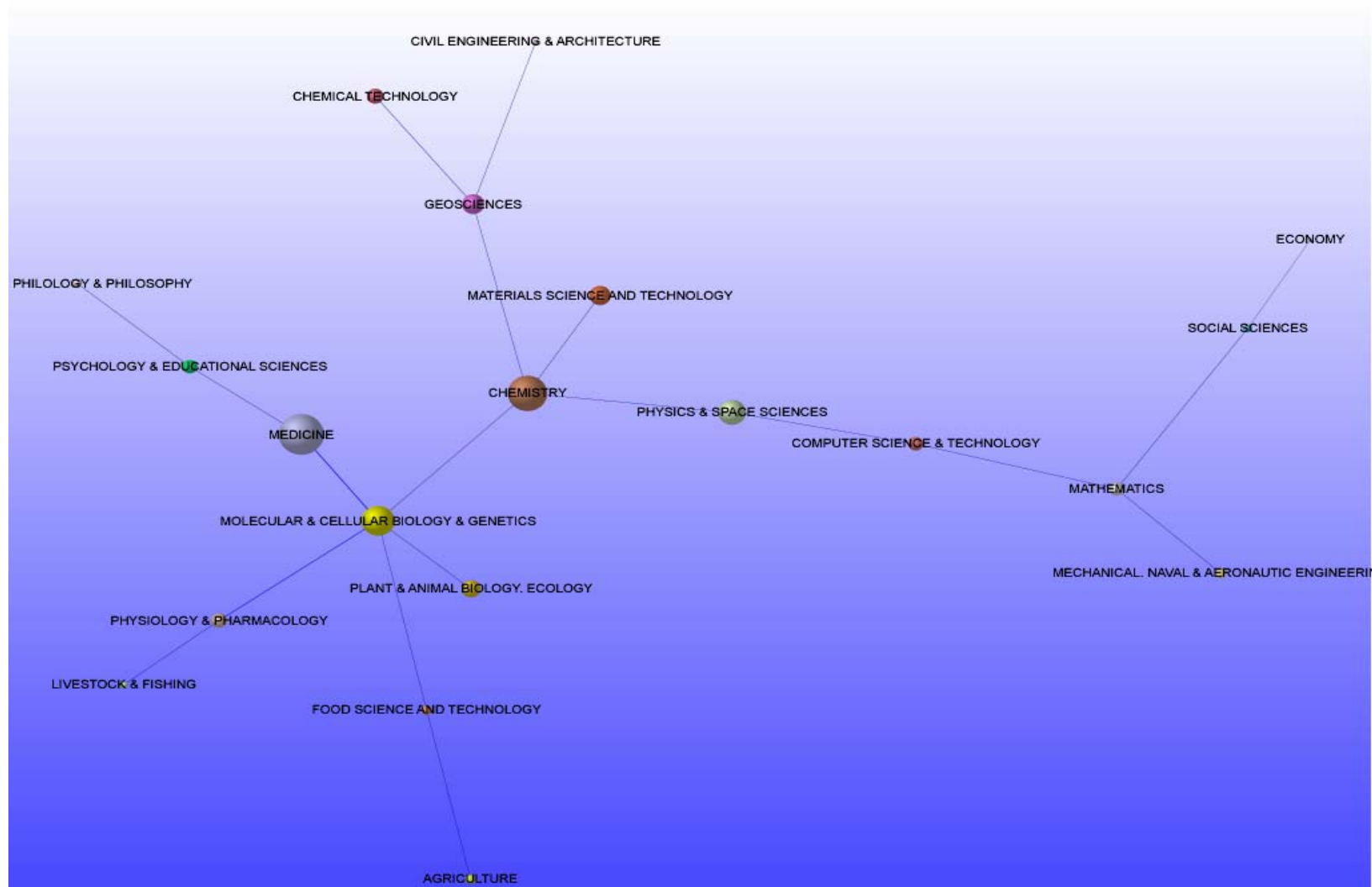
El aumento en la cantidad de categorías, documentos y número de revistas en las que participan científicos asturianos ha ido descendiendo a lo largo del periodo (Gráfico 32). En los primeros años se concentran las tasas de crecimiento más altas para los tres ítems: categorías (14,46) y revistas

(23,60) en 1991 y documentos (28) en 1993. En tres años, las categorías presentan tasas negativas, aunque nunca inferiores a 10 (1994, 1996 y 2001). Los documentos decrecen en 1995 y las revistas siempre tienen tasa de crecimiento positivo. A partir de 2002 se aprecia una subida considerable de los crecimientos de las tres unidades de análisis, aunque con una sensible tendencia a ir disminuyendo en 2003. En 2004 se mantiene el número de categorías.

4. 3 - Distribución temática de la producción: Fortalezas y Debilidades

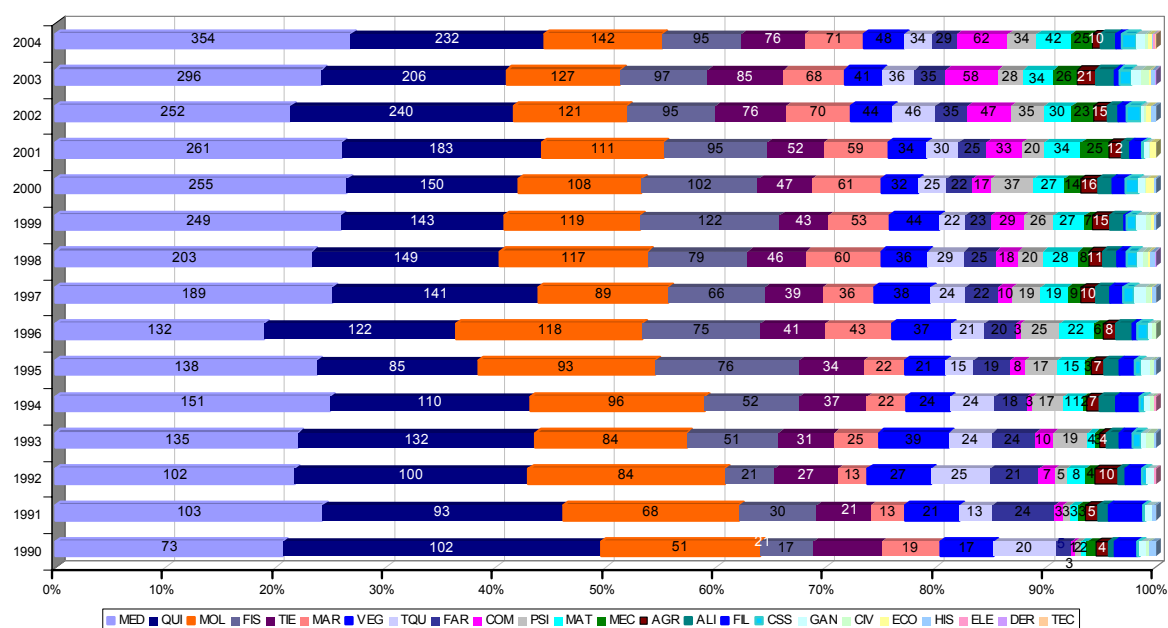
Áreas ANEP

Mapa 1. Vertebración Temática de la Producción Asturiana (Co-citación de Clases)



La clase temática Química ocupa un lugar central vertebrando en parte, la ciencia que se genera en Asturias. A través del mapa 1 podemos observar el comportamiento de las distintas clases ANEP de los documentos producidos por científicos de Asturias a través de la co-citación de esos mismos documentos. De la Química surgen cuatro ramas muy diferenciadas: la compuesta por Geociencias (que se vuelve a dividir en dos: Tecnología Química e Ingeniería Civil y Arquitectura) y Ciencia y Tecnología de los Materiales. El tercer ramal está compuesto por la Física y Ciencias del Espacio, a continuación la Ciencia y Tecnología de la Computación y las Matemáticas. Estas últimas se dividen en dos, el sector más “social”: Ciencias Sociales y Economía y el más aplicado: Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica. En último lugar vamos a describir la rama más compleja. Cuyo nodo más cercano pero que hace las funciones de *broker* es Biología Molecular y Celular, y Genética. De esta clase ANEP vuelven a salir otras cuatro bifurcaciones: la primera compuesta por la Medicina, Psicología y Ciencias de la Educación y Filología y Filosofía. El siguiente, mucho más cercano a las ciencias duras, está compuesto por la Fisiología y Farmacología y Ganadería y Pesca. En la tercera derivación están presentes la Ciencia y Tecnología de la Alimentación y la Agricultura. En la cuarta y última ramificación se encuentran la Biología Vegetal y Animal, Ecología.

Gráfico 33. Producción por Clases ANEP



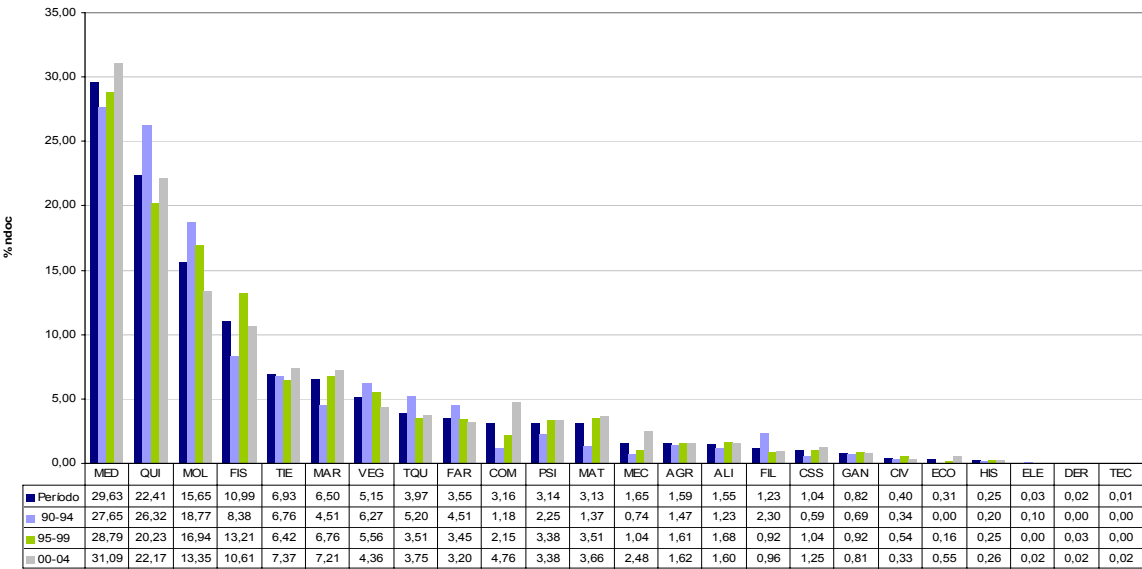
La gráfica 34 muestra en porcentaje de número de documentos la preferencia de la ciencia asturiana por tres clases ANEP: la Medicina, la Química y la Biología Molecular. Es de destacar como el crecimiento de la Medicina aumenta conforme pasan los años, con respecto a la Química y el resto de clases. Los datos que se extraen de la Tabla 13 muestran como el porcentaje de la Medicina para todo el periodo es de 29,63%, pero en el último año alcanza el 33,15%. La Química descende su participación en el último año (13,30%), frente a la aportación media del periodo (22,41%). Las Ciencias de la Computación y la Tecnología Informática, en 2004 se sitúan en segunda posición en

cuanto a producción (21,72%), mientras que en el periodo solo tiene una media de 3,16%. Es decir, que se está dando un cambio sustancial en las áreas de interés para los científicos asturianos.

Tabla 13. Producción Período y 2004

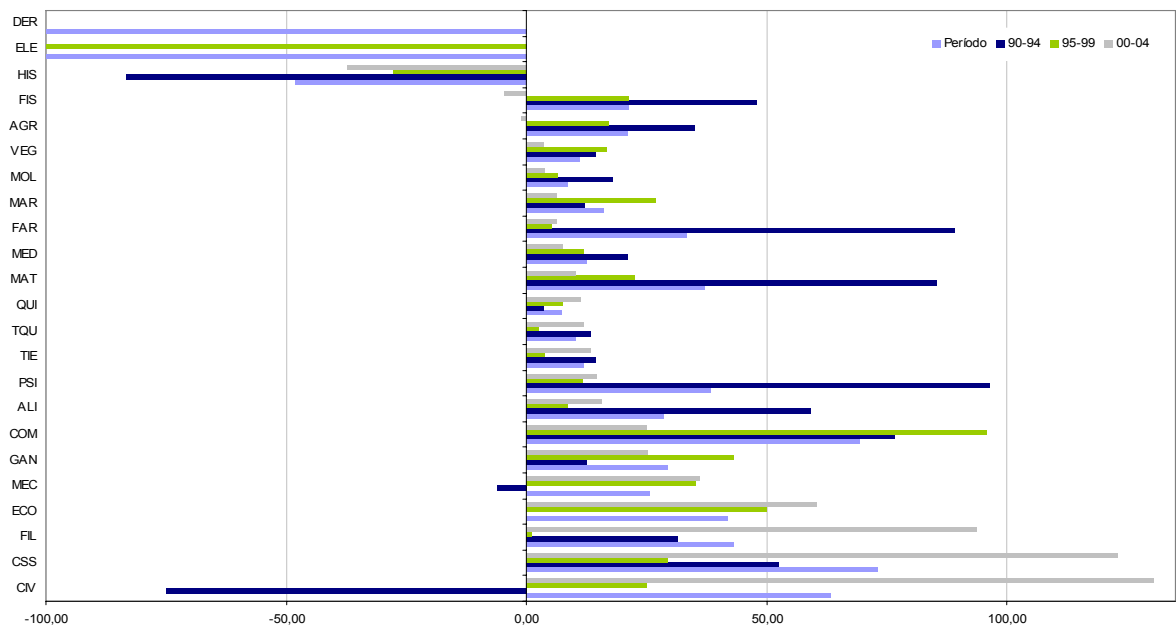
	Clase	Total	%		Clase	2004	%
1	MED	2893	29,63	1	MED	354	33,15
2	QUI	2188	22,41	2	COM	232	21,72
3	MOL	1528	15,65	3	QUI	142	13,30
4	FIS	1073	10,99	4	FIS	95	8,90
5	TIE	677	6,93	5	MOL	76	7,12
6	MAR	635	6,50	6	MAT	71	6,65
7	VEG	503	5,15	7	PSI	62	5,81
8	TQU	388	3,97	8	TIE	48	4,49
9	FAR	347	3,55	9	AGR	42	3,93
10	COM	309	3,16	10	FAR	34	3,18
11	PSI	307	3,14	11	MAR	34	3,18
12	MAT	306	3,13	12	VEG	29	2,72
13	MEC	161	1,65	13	CSS	25	2,34
14	AGR	155	1,59	14	ALI	19	1,78
15	ALI	151	1,55	15	HIS	16	1,50
16	FIL	120	1,23	16	MEC	12	1,12
17	CSS	102	1,04	17	FIL	10	0,94
18	GAN	80	0,82	18	TQU	7	0,66
19	CIV	39	0,40	19	GAN	5	0,47
20	ECO	30	0,31	20	CIV	3	0,28
21	HIS	24	0,25	21	TEC	2	0,19
22	ELE	3	0,03	22	ECO	1	0,09
23	DER	2	0,02	23	DER	1	0,09
24	TEC	1	0,01	24	ELE		

Gráfico 34. Producción Asturiana por Series Temporales



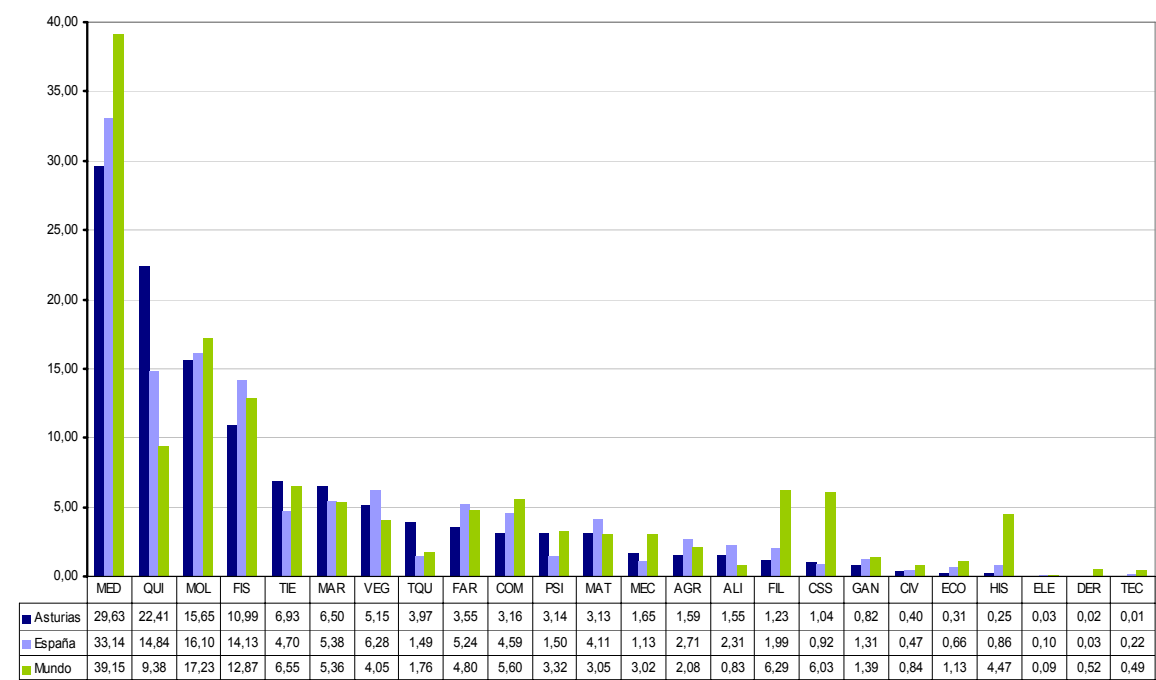
A través del estudio de las series temporales se pueden percibir cuáles son las clases ANEP emergentes en los últimos años: Medicina, Ciencias de la Tierra, Ciencia y Tecnología de los Materiales, ahondando en la idea que hemos comentado de la tabla anterior, Ciencias de la Computación y la Tecnología Informática, Matemáticas, Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica, Ciencias Sociales y Economía. En el periodo 1995-1999 fue Física y las Ciencias del Espacio la única área ANEP que despuntó y en el primer periodo fueron: Química, Biología Molecular, Celular y Genética, Biología Vegetal, Tecnología Química, Fisiología y Farmacología y Filología y Filosofía.

Gráfico 35. Tasa de Crecimiento Promedio por Series Temporales



La tasa de crecimiento de las áreas ANEP en el Principado de Asturias es en términos globales positiva: Derecho, Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática e Historia no consiguen tasas de crecimiento positivas en ningún periodo. Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica e Ingeniería Civil y Arquitectura, en el primer periodo crecen negativamente. En el último periodo se observa un despunte importante de la Ingeniería Civil y Arquitectura, las Ciencias Sociales, la Filología y Filosofía y la Economía, como ya se apreciaba en el gráfico anterior.

Gráfico 36. Distribución Temática en Distintos Dominios



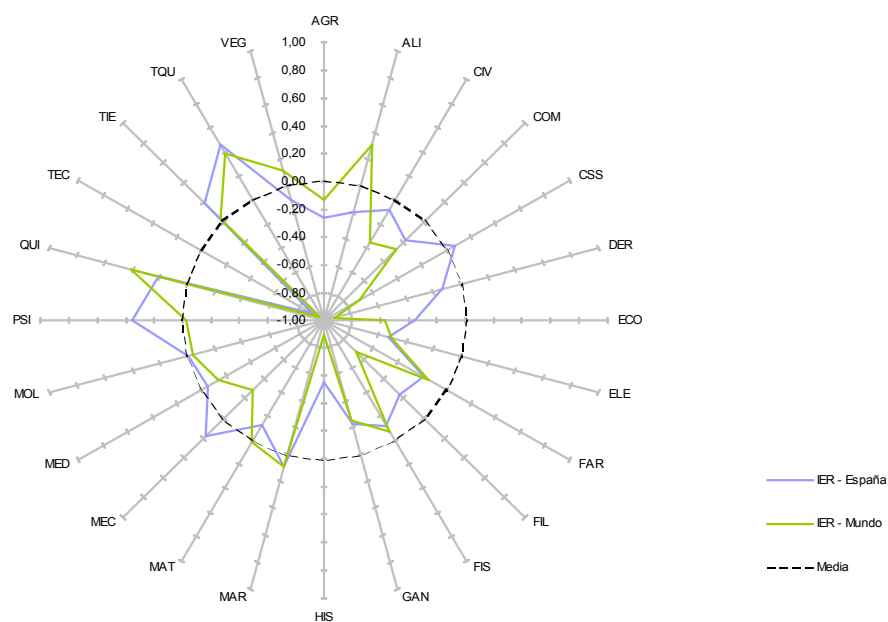
La distribución temática de Asturias, España y el Mundo. Mientras que la Química se sitúa en 4º lugar en porcentaje de producción científica en el periodo 1990-2004 para España y el Mundo, en el caso asturiano ocupa un sobresaliente segundo puesto. Es significativa la diferencia existente entre el porcentaje de la Física y Ciencias del Espacio en Asturias (10,99), frente a los 14,13% de España y 17,23% del Mundo. En Ciencias de la Tierra y Ciencia, Tecnología de los Materiales y Tecnología Química el porcentaje de la producción asturiana es sensiblemente superior a la española y mundial. El resto de clases no presentan demasiadas diferencias, exceptuando la alta presencia en el mundo de Filología y Filosofía, Ciencias Sociales e Historia, áreas de carácter social y por tanto más local, en la que la comunidad española y asturiana no logra destacar.

Tabla 14. Ranking Temático en Distintos Dominios

Asturias		España		Mundo	
	%		%		%
1	MED	1	MED	1	MED
	29,63		33,14		39,15
2	QUI	2	MOL	2	MOL
	22,41		16,10		17,23
3	MOL	3	QUI	3	FIS
	15,65		14,84		12,87
4	FIS	4	FIS	4	QUI
	10,99		14,13		9,38
5	TIE	5	VEG	5	TIE
	6,93		6,28		6,55
6	MAR	6	MAR	6	FIL
	6,50		5,38		6,29
7	VEG	7	FAR	7	CSS
	5,15		5,24		6,03
8	TQU	8	TIE	8	COM
	3,97		4,70		5,60
9	FAR	9	COM	9	MAR
	3,55		4,59		5,36
10	COM	10	MAT	10	FAR
	3,16		4,11		4,80
11	PSI	11	AGR	11	HIS
	3,14		2,71		4,47
12	MAT	12	ALI	12	VEG
	3,13		2,31		4,05
13	MEC	13	FIL	13	PSI
	1,65		1,99		3,32
14	AGR	14	PSI	14	MAT
	1,59		1,50		3,05
15	ALI	15	TQU	15	MEC
	1,55		1,49		3,02
16	FIL	16	GAN	16	AGR
	1,23		1,31		2,08
17	CSS	17	MEC	17	TQU
	1,04		1,13		1,76
18	GAN	18	CSS	18	GAN
	0,82		0,92		1,39
19	CIV	19	HIS	19	ECO
	0,40		0,86		1,13
20	ECO	20	ECO	20	CIV
	0,31		0,66		0,84
21	HIS	21	CIV	21	ALI
	0,25		0,47		0,83
22	ELE	22	TEC	22	DER
	0,03		0,22		0,52
23	DER	23	ELE	23	TEC
	0,02		0,10		0,49
24	TEC	24	DER	24	ELE
	0,01		0,03		0,09

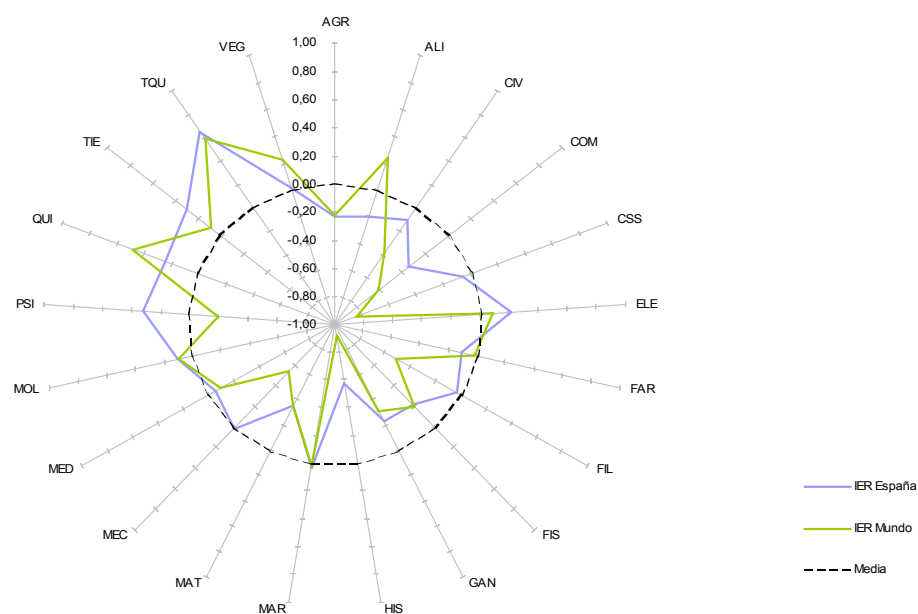
El ranking temático de la tabla 14 no hace sino incidir en la información representada en la gráfica 37. El grupo de cinco clases más productivas es el mismo para el Mundo y para Asturias, cambia, como ya se ha comentado anteriormente la posición predominante en el principado de la Química, que la sitúa en segundo lugar. En España el orden es algo diferente: Ciencias de la Tierra desaparece como gran productora dejando paso a la Biología Vegetal y Animal, Ecología., también cambia la ordenación de la Física y Ciencias del Espacio y la Química que permutan. Los porcentajes de producción también son diferentes para todos los dominios. El equilibrio en Asturias entre la Medicina y la Química, marca la pauta, España (al ser un dominio mayor) se acerca más a los números que muestra el Mundo.

Gráfico 37. Especialización Temática con respecto a España y el Mundo. Período



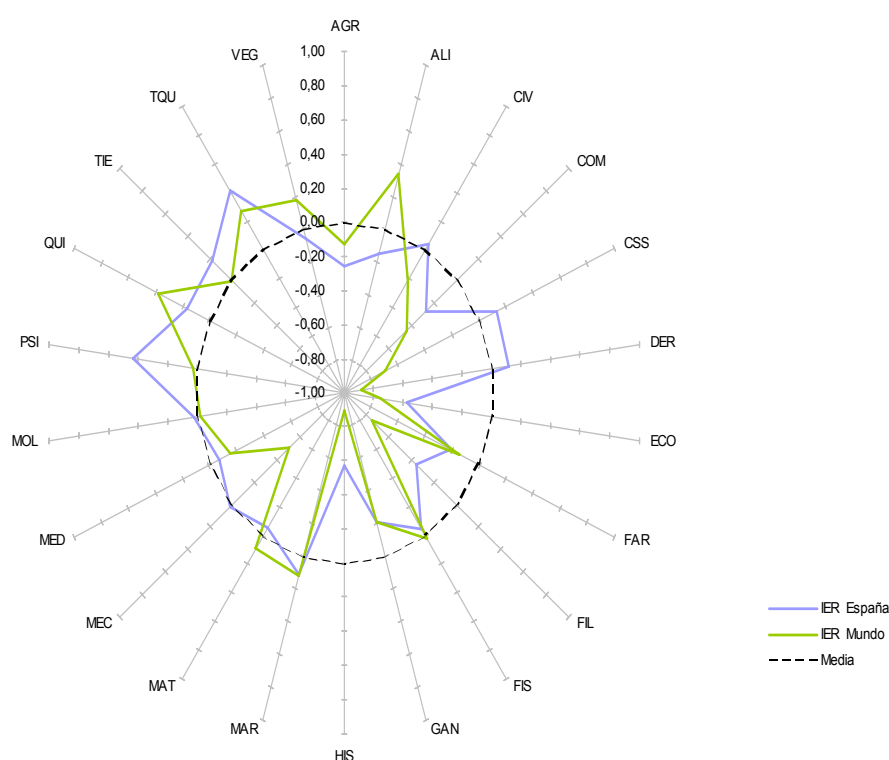
Claramente se ven las áreas en las que Asturias se sitúa mejor. En el periodo y con respecto al Mundo, Asturias encuentra una mayor especialización en: Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Matemáticas, Biología Vegetal y Animal, Ecología, Tecnología Química y como no podía ser de otra manera, Química. Con respecto a España, Asturias sitúa mejor la Ingeniería Civil y Arquitectura, las Ciencias de la Computación y Tecnología Informática, las Ciencias Sociales, Derecho, Economía, Filología y Filosofía, Historia, Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica, Medicina, Biología Molecular, Celular y Genética, Psicología, Ciencias de la Tierra y Tecnología Química.

Gráfico 38. Especialización Temática con respecto a España y el Mundo. 1990-1994



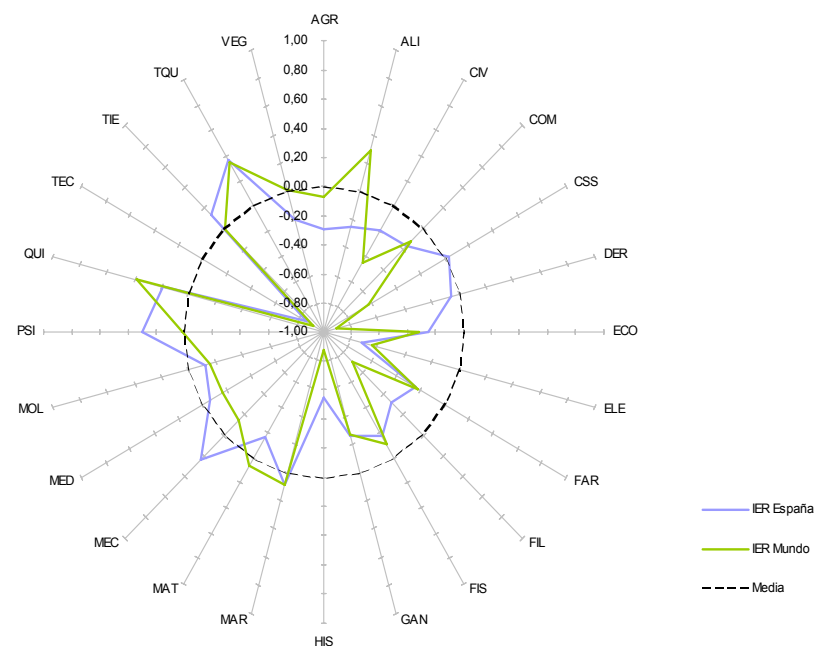
Si revisamos la especialización temática asturiana en el primer periodo (1990-1994) observamos que ya destaca en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Química, Tecnología Química y Biología Vegetal y Animal, Ecología, además de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática, Biología Molecular, Celular y Genética. Con respecto a la especialización de la ciencia española, Asturias encuentra en este periodo su fuerza en: Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Biología Molecular, Celular y Genética, Psicología y Ciencias de la Educación, Química, Ciencias de la Tierra, Tecnología Química y Biología Vegetal y Animal, Ecología.

Gráfico 39. Especialización Temática con respecto a España y el Mundo. 1995-1999



En el periodo 1994-2000 y con respecto al Mundo, vuelven a ser las Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias de los Materiales, Química, Tecnología Química y Biología Vegetal y Animal, Ecología, las que se sitúan en zonas de mayor especialidad para Asturias. Con respecto a la especialización española destacan: Ingeniería Civil y Arquitectura, Ciencias Sociales, Derecho, Ciencia de los Materiales, Psicología y Ciencias de la Educación, Química, Ciencias de la Tierra y Tecnología Química.

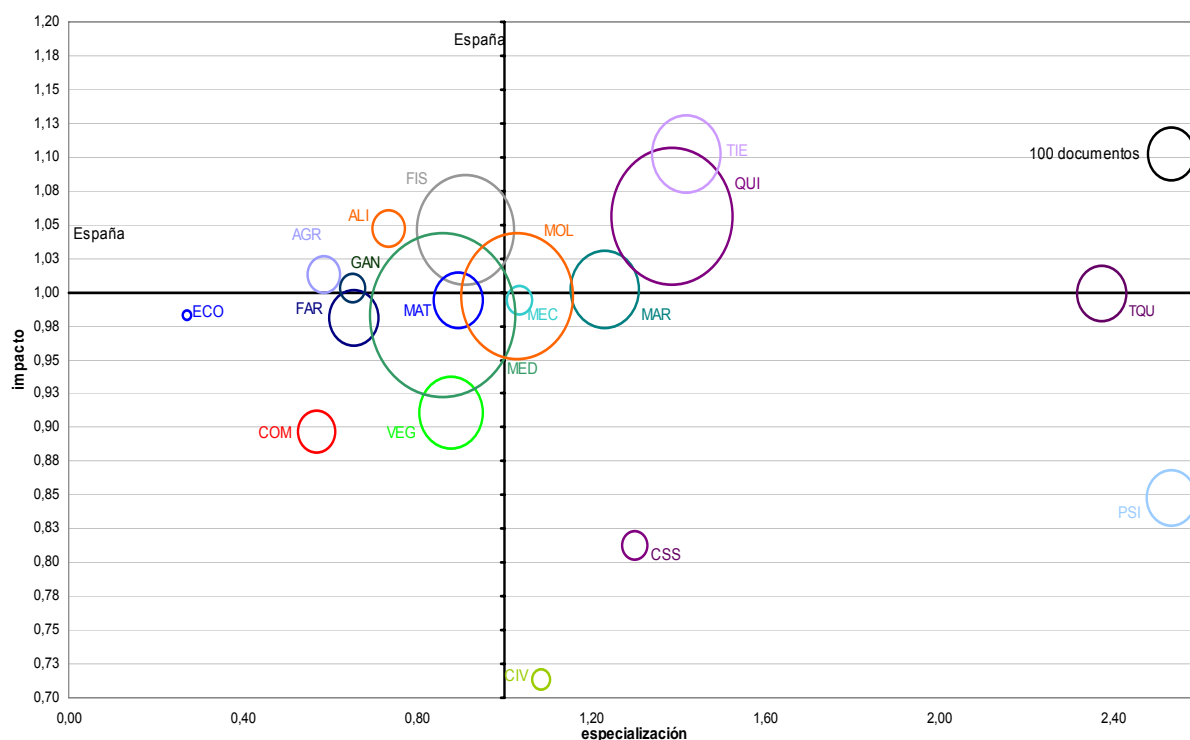
Gráfico 40. Especialización Temática con respecto a España y el Mundo. 2000-2004



En el siguiente periodo la especialización asturiana es más importante que en el mundo en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias de los Materiales, Química y Tecnología Química, como se puede apreciar, en cada periodo descienden el número de clases que destacan en Asturias frente a la especialización del mundo. Lo mismo pasa en el contexto nacional, entre 2000 y 2004 solo Ciencias Sociales, Ciencias de los Materiales, Psicología y Ciencias de la Educación, Química, Ciencias de la Tierra y Tecnología Química, dos áreas ANEP menos que en 1995-1999.

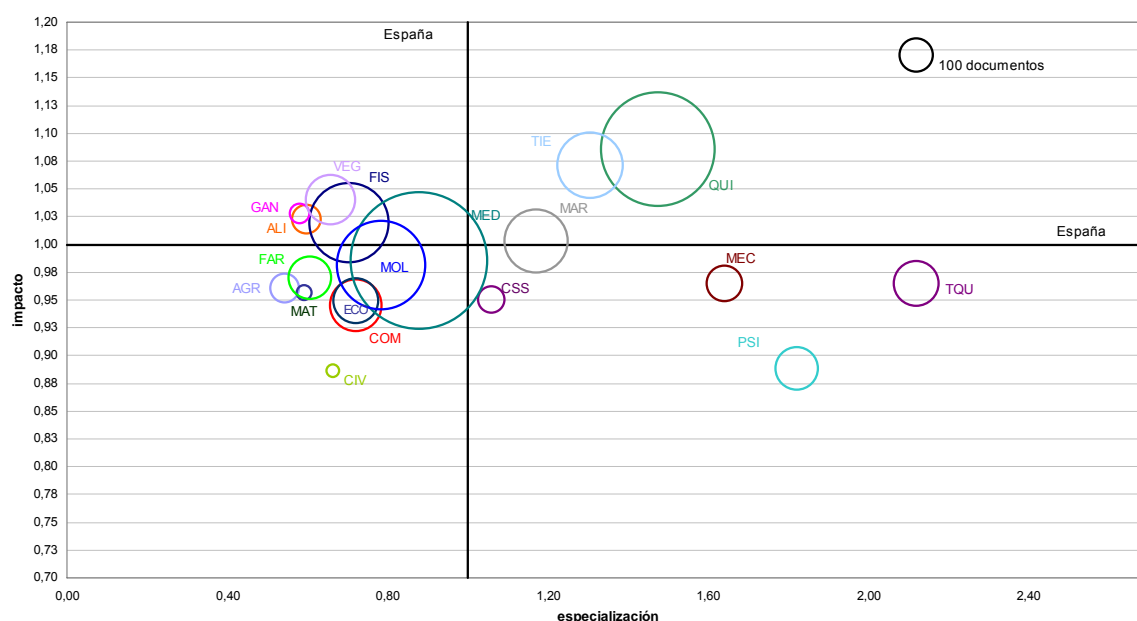
Fortalezas y Debilidades – Representaciones Multivariadas

Gráfico 41. Producción por Clases ANEP con respecto a España 1995-1999



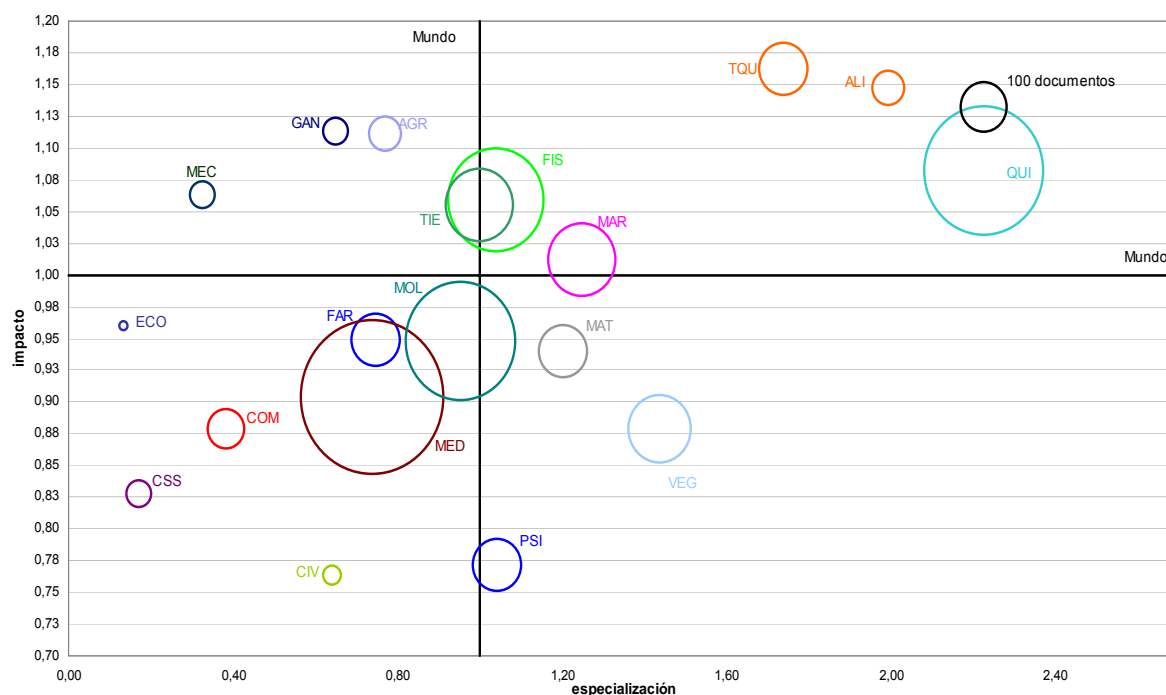
En el siguiente grupo de representaciones gráficas se han graficado tres indicadores: el índice de especialización temático en el eje X, el factor de impacto relativo a España en el eje Y, y la cantidad de documentos en el periodo en el tamaño de las esferas. Los indicadores relativos se han calculado con respecto a España. De tal manera que para que consideremos excelentes una clase ANEP se tienen que cumplir dos condiciones: que esté situada en la parte superior derecha del gráfico, es decir, que el impacto y el esfuerzo relativos sean superiores a 1. Pero, además vamos a considerar como clases ANEP muy excelentes a aquéllas que reúnan un requisito más, que la producción del periodo sea de las más abundantes. Por tanto en este periodo destacarían como excelentes, Ciencias de la Tierra, Ciencia y Tecnología de los Materiales y Tecnología Química, además la más excelente sería la Química. En las anteriores gráficas hemos podido constatar solo las clases con mayor especialización en Asturias, la combinación de tres indicadores nos presenta una imagen más cercana a los comportamientos de las áreas en cuanto a visibilidad, especialización y producción.

Gráfico 42. Producción por Clases ANEP con respecto a España 2000-2004



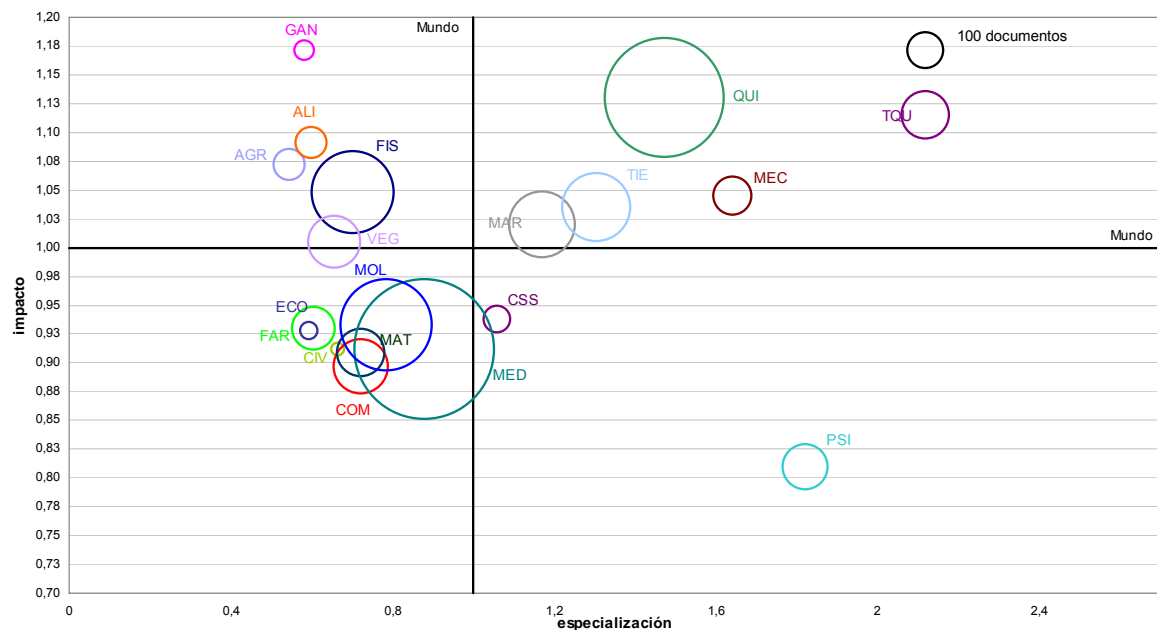
Cuatro años más tarde la situación ha cambiado y se aprecia un retroceso. La Química ha mejorado en impacto y en especialización, sigue siendo una clase muy excelente puesto que se mantiene entre las áreas más productivas. Ciencias de la Tierra se sigue situando en zona de excelencia, pero ha perdido visibilidad; Ciencia y Tecnología de los Materiales se mantiene prácticamente estable. Tecnología Química ha perdido en los dos indicadores de posición, situándose en el cuadrante inferior derecho, es decir, que mantiene la especialización por encima de la media española.

Gráfico 43. Producción por Clases ANEP con respecto al mundo 1995-1999



Con respecto al mundo Asturias se coloca en zona de excelencia con la Tecnología Química, la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Ciencias de la Tierra y Física y Ciencias del Espacio. Vuelve a ser la Química la clase ANEP muy excelente de este periodo y para el mundo.

Gráfico 44. Producción por Clases ANEP con respecto al mundo 2000-2004



En el periodo siguiente la Física y Ciencias del Espacio pierden especialización temática lo que hace que se sitúen en el cuadrante superior izquierdo, tampoco han podido mantener los altos valores de impacto, pero se sitúan en la zona de los impactos positivos. Se mantienen en zona de excelencia y consolidando sus posiciones: Ciencia y Tecnología de los Materiales, Ciencias de la Tierra y Tecnología Química, que consigue los valores más altos de especialización temática. Además se añade a este grupo la Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica. La Química sigue siendo muy excelente aunque ha perdido un poco de especialización para reforzar su visibilidad.

Categorías ISI

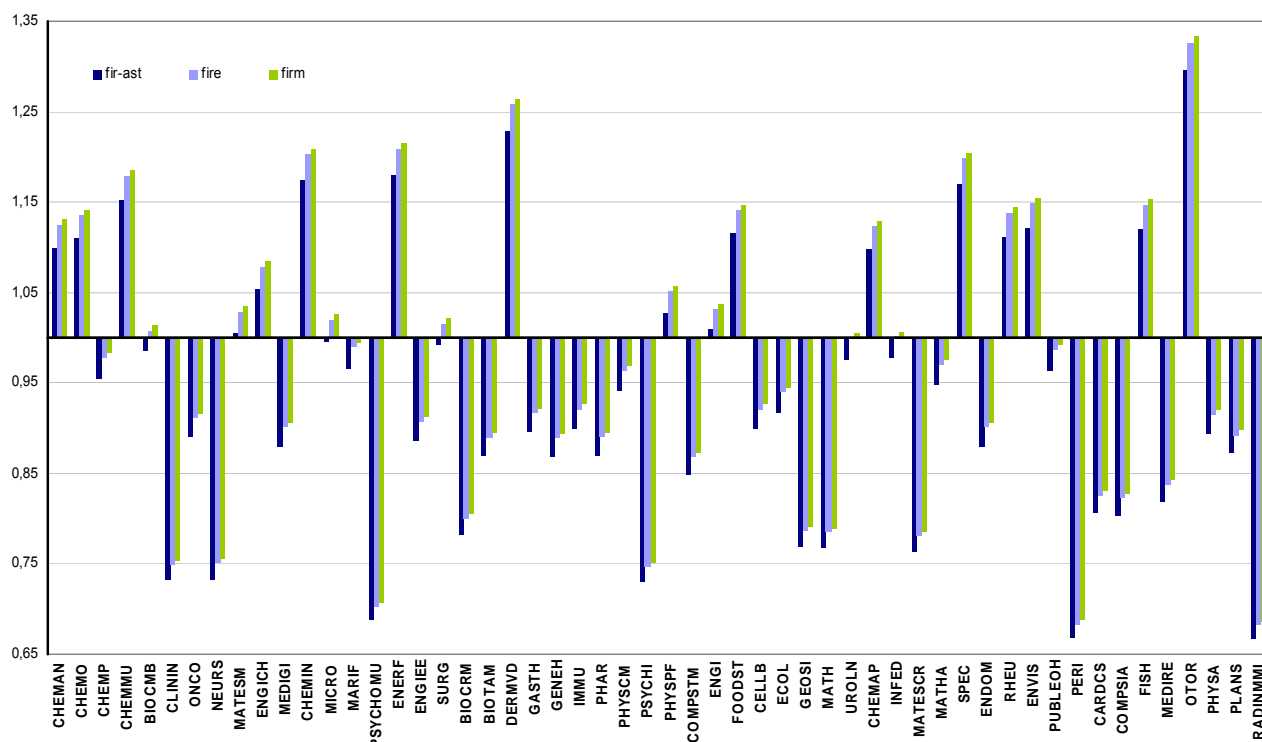
Gráfico 45. Categorías ISI con más producción – 2004 (más de 9 documentos)

Abr.	Categorías ISI	ndoc	%	art-fi	%pp/pt	ndoc-col	%col	finp	fir-ast	fire	firm	pi	pic
CHEMAN	CHEMISTRY, ANALYTICAL	61	5,71	55	90,16	9	14,75	1,21	1,10	1,12	1,13	66,29	20,52
CHEMO	CHEMISTRY, ORGANIC	56	5,24	55	98,21	11	19,64	1,22	1,11	1,14	1,14	66,91	21,66
CHEMP	CHEMISTRY, PHYSICAL	54	5,06	50	92,59	11	20,37	1,05	0,96	0,98	0,98	52,37	4,74
CHEMMU	CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	51	4,78	42	82,35	13	25,49	1,26	1,15	1,18	1,19	53,04	26,28
BIOCMB	BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY	41	3,84	36	87,80	14	34,15	1,08	0,98	1,01	1,01	38,87	7,97
CLININ	CLINICAL NEUROLOGY	40	3,75	17	42,50	25	62,50	0,80	0,73	0,75	0,75	13,66	-19,68
ONCO	ONCOLOGY	40	3,75	25	62,50	38	95,00	0,98	0,89	0,91	0,92	24,42	-2,33
NEURS	NEUROSCIENCES	38	3,56	23	60,53	24	63,16	0,80	0,73	0,75	0,75	18,49	-19,59
MATESM	MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY	36	3,37	32	88,89	14	38,89	1,10	1,00	1,03	1,03	35,26	10,20
ENGICH	ENGINEERING, CHEMICAL	34	3,18	32	94,12	7	20,59	1,16	1,05	1,08	1,08	36,97	15,53
MEDIGI	MEDICINE, GENERAL & INTERNAL	33	3,09	12	36,36	22	66,67	0,96	0,88	0,90	0,91	11,58	-3,53
CHEMIN	CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR	31	2,90	30	96,77	10	32,26	1,29	1,17	1,20	1,21	38,65	28,84
MICRO	MICROBIOLOGY	28	2,62	27	96,43	15	53,57	1,09	1,00	1,02	1,02	29,49	9,21
MARIF	MARINE & FRESHWATER BIOLOGY	26	2,43	25	96,15	9	34,62	1,06	0,97	0,99	0,99	26,49	5,94
PSYCHOMU	PSYCHOLOGY, MULTIDISCIPLINARY	26	2,43	22	84,62	12	46,15	0,75	0,69	0,70	0,71	16,58	-24,66
ENERF	ENERGY & FUELS	24	2,25	22	91,67	5	20,83	1,29	1,18	1,21	1,21	28,48	29,45
ENGIEE	ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	23	2,15	23	100,00	7	30,43	0,97	0,89	0,91	0,91	22,36	-2,79
SURG	SURGERY	23	2,15	17	73,91	19	82,61	1,09	0,99	1,02	1,02	18,49	8,78
BIOCRM	BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS	22	2,06	16	72,73	4	18,18	0,86	0,78	0,80	0,80	13,72	-14,25
BIOTAM	BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY	22	2,06	19	86,36	12	54,55	0,95	0,87	0,89	0,89	18,11	-4,69
DERMVD	DERMATOLOGY & VENEREAL DISEASES	22	2,06	10	45,45	17	77,27	1,35	1,23	1,26	1,26	13,48	34,78
GASTH	GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY	22	2,06	15	68,18	15	68,18	0,98	0,90	0,92	0,92	14,74	-1,76
GENEH	GENETICS & HEREDITY	22	2,06	13	59,09	7	31,82	0,95	0,87	0,89	0,89	12,37	-4,83
IMMU	IMMUNOLOGY	22	2,06	13	59,09	17	77,27	0,99	0,90	0,92	0,93	12,83	-1,33
PHAR	PHARMACOLOGY & PHARMACY	22	2,06	11	50,00	9	40,91	0,95	0,87	0,89	0,90	10,49	-4,60
PHYSCM	PHYSICS, CONDENSED MATTER	22	2,06	22	100,00	6	27,27	1,03	0,94	0,96	0,97	22,71	3,23
PSYCHI	PSYCHIATRY	22	2,06	6	27,27	11	50,00	0,80	0,73	0,75	0,75	4,80	-20,00
PHYSPF	PHYSICS, PARTICLES & FIELDS	21	1,97	19	90,48	21	100,00	1,13	1,03	1,05	1,06	21,39	12,56
COMPSTM	COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS	20	1,87	19	95,00	0	0,00	0,93	0,85	0,87	0,87	17,66	-7,03
ENGI	ENGINEERING	19	1,78	18	94,74	9	47,37	1,11	1,01	1,03	1,04	19,90	10,57
FOODST	FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY	19	1,78	18	94,74	10	52,63	1,22	1,12	1,14	1,15	22,02	22,32
CELLB	CELL BIOLOGY	16	1,50	12	75,00	6	37,50	0,99	0,90	0,92	0,93	11,84	-1,33
ECOL	ECOLOGY	16	1,50	14	87,50	6	37,50	1,01	0,92	0,94	0,94	14,09	0,66
GEOSI	GEOSCIENCES, INTERDISCIPLINARY	16	1,50	14	87,50	7	43,75	0,84	0,77	0,79	0,79	11,81	-15,67
MATH	MATHEMATICS	16	1,50	16	100,00	7	43,75	0,84	0,77	0,78	0,79	13,45	-15,94
UROLN	UROLOGY & NEPHROLOGY	16	1,50	13	81,25	13	81,25	1,07	0,98	1,00	1,00	13,92	7,06
CHEMAP	CHEMISTRY, APPLIED	15	1,40	15	100,00	6	40,00	1,20	1,10	1,12	1,13	18,06	20,38
INFED	INFECTIOUS DISEASES	15	1,40	12	80,00	12	80,00	1,07	0,98	1,00	1,01	12,87	7,25
MATESCR	MATERIALS SCIENCE, CERAMICS	15	1,40	15	100,00	7	46,67	0,84	0,76	0,78	0,78	12,54	-16,37
MATHA	MATHEMATICS, APPLIED	15	1,40	14	93,33	3	20,00	1,04	0,95	0,97	0,98	14,55	3,94
SPEC	SPECTROSCOPY	15	1,40	15	100,00	2	13,33	1,28	1,17	1,20	1,20	19,25	28,31
ENDOM	ENDOCRINOLOGY & METABOLISM	14	1,31	6	42,86	8	57,14	0,97	0,88	0,90	0,91	5,79	-3,46
RHEU	RHEUMATOLOGY	14	1,31	4	28,57	13	92,86	1,22	1,11	1,14	1,14	4,87	21,87
ENVIS	ENVIRONMENTAL SCIENCES	13	1,22	12	92,31	6	46,15	1,23	1,12	1,15	1,15	14,76	23,03
PUBLEOH	PUBLIC, ENVIRONMENTAL & OCCUPATIONAL HEALTH	13	1,22	11	84,62	10	76,92	1,06	0,96	0,99	0,99	11,63	5,71
PERI	PERIPHERAL VASCULAR DISEASE	12	1,12	1	8,33	11	91,67	0,73	0,67	0,68	0,69	0,73	-26,82
CARDCS	CARDIAC & CARDIOVASCULAR SYSTEMS	11	1,03	3	27,27	9	81,82	0,88	0,81	0,83	0,83	2,65	-11,52
COMPISA	COMPUTER SCIENCE, INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS	10	0,94	9	90,00	2	20,00	0,88	0,80	0,82	0,83	7,93	-11,92
FISH	FISHERIES	10	0,94	9	90,00	3	30,00	1,23	1,12	1,15	1,15	11,06	22,86
MEDIRE	MEDICINE, RESEARCH & EXPERIMENTAL	10	0,94	7	70,00	8	80,00	0,90	0,82	0,84	0,84	6,28	-10,29
OTOR	OTORHINOLARYNGOLOGY	10	0,94	9	90,00	10	100,00	1,42	1,30	1,33	1,33	12,79	42,13
PHYSA	PHYSICS, APPLIED	10	0,94	10	100,00	4	40,00	0,98	0,89	0,92	0,92	9,80	-1,96
PLANS	PLANT SCIENCES	10	0,94	9	90,00	7	70,00	0,96	0,87	0,89	0,90	8,60	-4,41
RADINMI	RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING	10	0,94	2	20,00	7	70,00	0,73	0,67	0,68	0,69	1,46	-26,86

Las cuatro categorías más productivas en Asturias se corresponden con la clase ANEP considerada como muy excelente en las representaciones multivariadas comentadas anteriormente y son, *Chemistry, Analytical*; *Chemistry, Organic*; *Chemistry, Physical* y *Chemistry, Multidisciplinary*. Ninguna de ellas está por debajo del 4% del total de la producción asturiana de 2004. El número de documentos en colaboración no es el más alto de la lista de categorías (*Otorrinolaringology* tiene 10 de 10 y *Physics, Particles & Fields* tiene 21 de 21 documentos en colaboración), pero si se

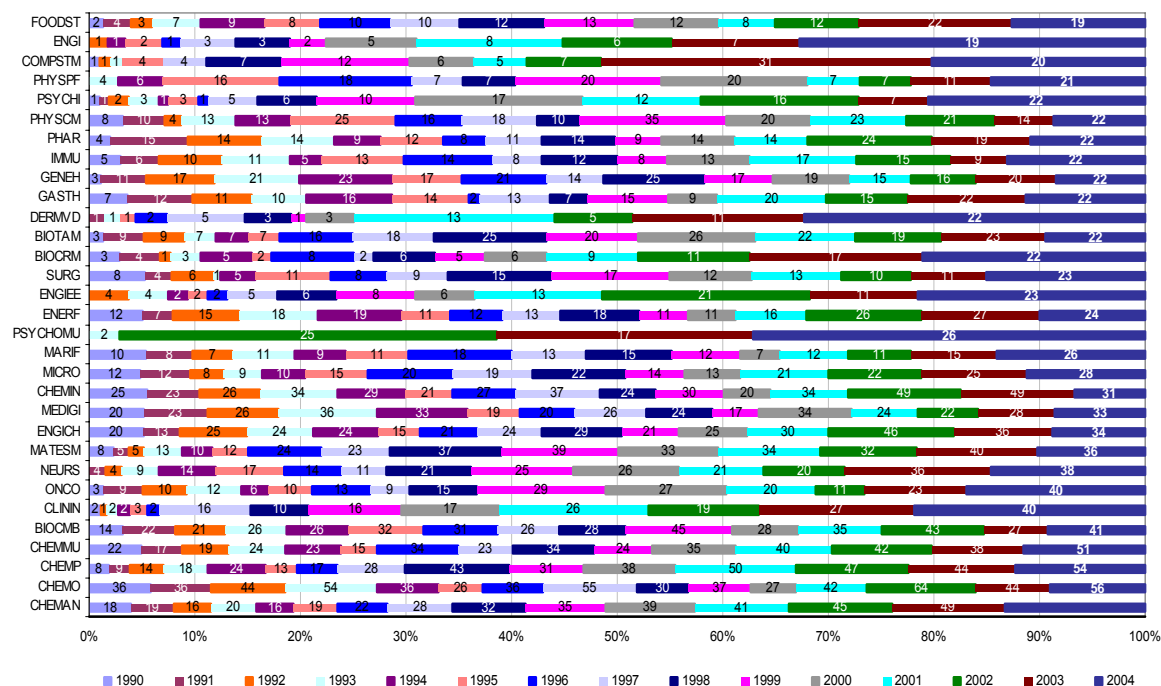
encuentran entre las categorías con más alto impacto. Consecuentemente con altos datos de impacto y producción, consiguen situarse a la cabeza del potencial investigador.

Gráfico 46. Factor de Impacto Relativo con respecto a Asturias, España y Mundo (más de 9 documentos)



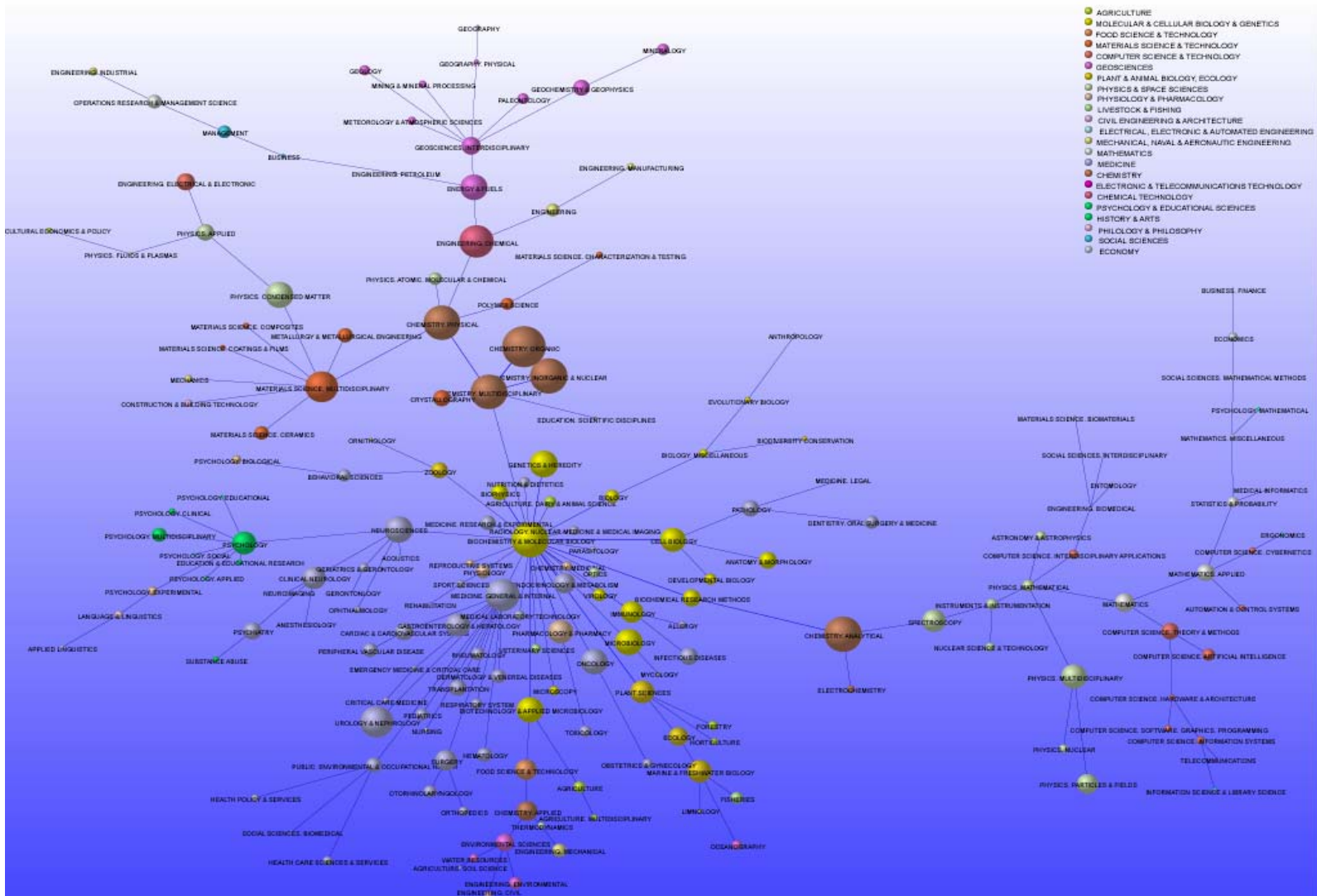
La mayoría de las categorías en las que publica Asturias (35 de 54) tiene en algún momento impacto relativo por debajo de 1. Entre las que consiguen situarse por encima del umbral representado, destacan *Otorrinolaringology*, con un impacto muy alto en los tres dominios geográficos, por encima de 1,30. La siguiente categoría (que supera el 1,25 en España y el mundo) es *Dermatology & Venereal Diseases*. En la tercera posición se encuentran dos categorías que tienen prácticamente los mismos impactos en todos los dominios: *Chemistry, Inorganic & Nuclear* y *Energy & Fuels* que superan el 1,20 de impacto relativo.

Gráfico 47. Evolución de las Categorías ISI con más producción en 2004 (más de 19 documentos)



En términos generales, las categorías van aumentando su producción con respecto al año anterior. Los números sobreimpresos en la zona de color corresponden al número de documentos por cada año. Como se puede apreciar, son las categorías relacionadas con la Química, otra vez, las que se consiguen más documentos en 2004.

Mapa 2. Vertebración Temática de la Producción Asturiana (Co-citación de Categorías)



Al igual que el mapa 1, se ha representado la estructura de la ciencia asturiana a través de la co-citación de categorías JCR (en este caso). Como indica la leyenda, los colores de las categorías se corresponden con las Clases ANEP a las que están asociadas.

El nodo con más relaciones y mejor posición de centralidad es *Biochemistry & Molecular Biology*, que aglutina a un grupo muy numeroso de categorías relacionadas con la Biología Molecular, Celular y Genética y la Medicina. El otro gran núcleo es el compuesto por las categorías englobadas en la Química, la *Chemistry*, *Multidisciplinary* hace de puente entre la *Biochemistry & Molecular Biology* y el grupo de categorías de la Química. Siguiendo el rastro que dejan las categorías químicas hacia arriba, nos encontramos con otro grupo de categorías incluidas en la clase ANEP Geociencias, que se vertebran con la Química a través de *Engineering*, *Chemical* y *Chemistry*, *Physical*. Desde esta última categoría se abre otro brazo que está liderado por *Material Science*, *Multidisciplinary*. En la parte derecha del mapa se abre un ramal en el que *Chemistry*, *Analytical* hace de puente con un conjunto de categorías de la clase Física y Ciencias del Espacio, para pasar posteriormente a las Matemáticas, de la que se deriva otra rama en la que predominan categorías de Ciencia y Tecnología de la Computación.

4.4 - Patrones de Colaboración

Patrones de Coautoría

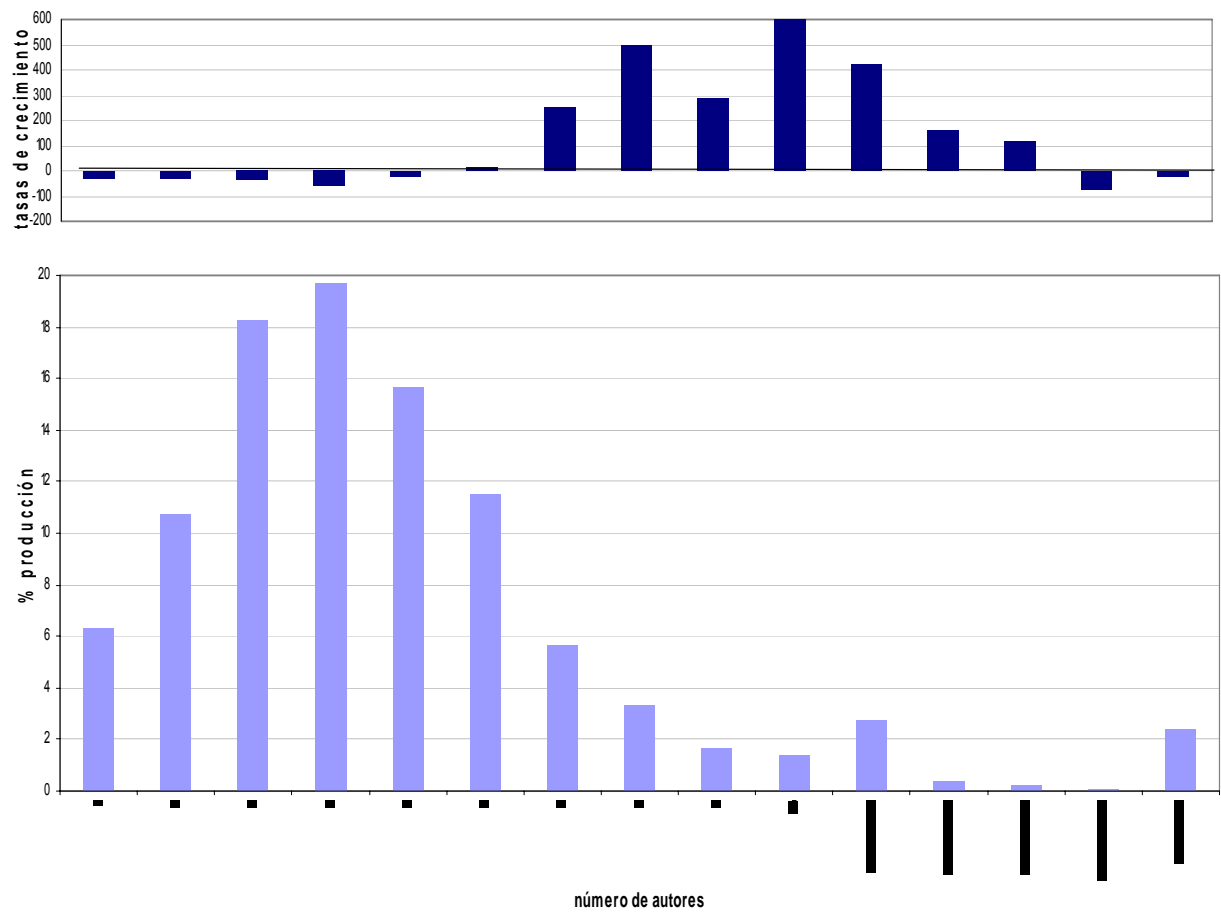
Tabla 15. Evolución del Número de Autores por Documento

Total	Número de autores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TVP
6,29	1	1,00	1,18	1,06	1,50	1,32	1,11	1,02	0,86	1,06	0,67	1,10	0,85	0,75	0,62	0,70	-30,21
10,69	2	1,56	1,75	2,02	1,95	1,74	1,54	1,51	1,56	1,54	1,50	1,59	1,55	1,69	1,51	1,12	-28,21
18,25	3	4,06	3,50	3,26	3,37	3,24	2,57	2,65	2,67	2,58	2,32	2,79	2,12	2,49	2,36	2,45	-39,61
19,71	4	5,67	4,50	4,00	3,60	3,94	2,31	2,83	2,51	2,78	2,79	2,56	2,33	3,09	2,20	2,43	-57,23
15,68	5	2,56	2,60	3,08	2,89	3,14	2,20	2,56	2,24	2,46	2,19	1,87	1,99	2,12	2,17	1,97	-23,03
11,52	6	1,50	1,80	1,54	2,74	2,13	1,74	1,51	1,70	1,43	1,85	1,29	1,42	1,44	1,92	1,69	12,52
5,68	7	0,22	1,04	0,75	0,60	0,94	0,77	0,82	0,77	0,82	1,07	0,80	0,87	1,00	0,73	0,79	254,04
3,30	8	0,11	0,66	0,44	0,52	0,45	0,34	0,32	0,29	0,29	0,56	0,55	0,44	0,50	0,62	0,66	493,88
1,70	9	0,06	0,14	0,13	0,22	0,21	0,11	0,12	0,23	0,29	0,30	0,35	0,35	0,30	0,28	0,22	288,31
1,36	10		0,05	0,04	0,07	0,07	0,14	0,20	0,14	0,31	0,28	0,25	0,11	0,24	0,22	0,33	597,54
2,78	entre 11 y 20		0,14	0,13	0,11	0,24	0,23	0,17	0,41	0,27	0,52	0,34	0,47	0,45	0,63	0,74	418,68
0,38	entre 21 y 30			0,04	0,04			0,02	0,02	0,04	0,09		0,08	0,11	0,07	0,11	159,74
0,18	entre 31 y 50					0,03		0,02	0,05		0,02		0,02	0,06	0,03	0,08	118,64
0,05	entre 51 y 100							0,05						0,03		0,01	-74,41
2,43	más de 100				0,37	0,56	0,71	0,69	0,48	0,39	0,52	0,60	0,27	0,05	0,20	0,28	-25,47

Los porcentajes más altos de documentos están concentrados en las autorías de 3, 4 y 5 investigadores. Pero según se aprecia en los datos por años, estos porcentajes van descendiendo lentamente para dar cabida a trabajos con autorías más altas. De hecho, en 1990 solo hay documentos firmados por 9 autores como máximo, pero a lo largo del tiempo, esto va cambiando y de forma paulatina aparecen trabajos firmados por muchos más autores, incluso por autorías de más de 100 autores, típicas de estudios multicéntricos en biomedicina y física. También desciende

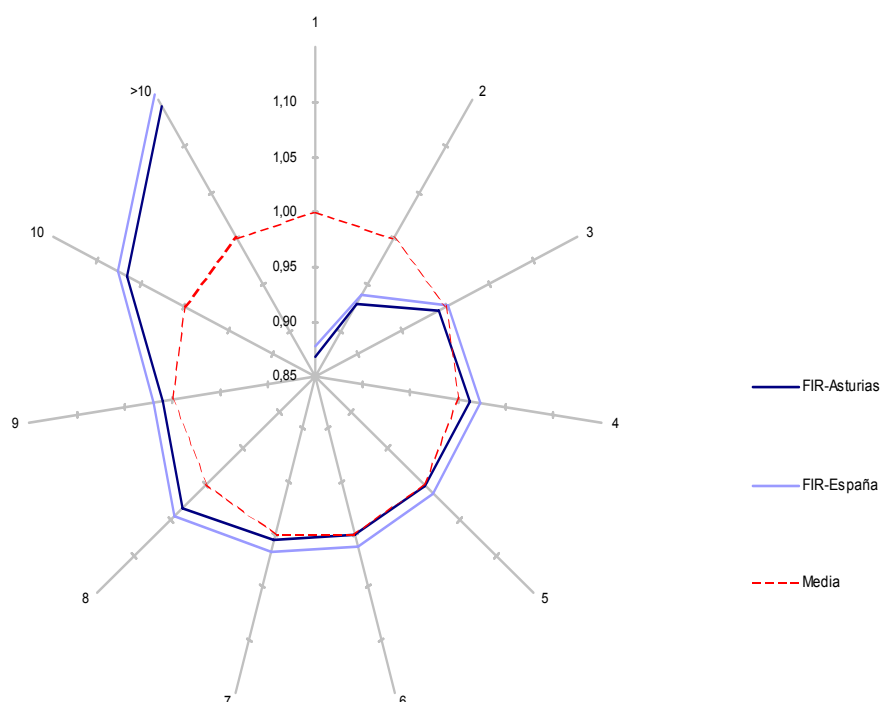
la cantidad de documentos firmados por 1, 2 y 3 autores desde el primer año hasta el último estudiado.

Gráfico 48. Producción Relativa por Número de Autores y Tasas de Crecimiento



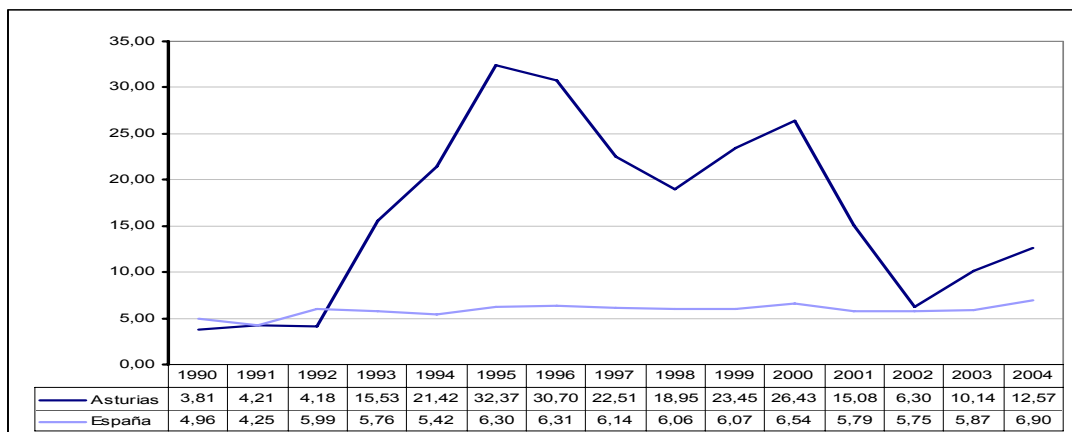
Como podemos apreciar en las dos gráficas superiores, son las autorías de más de 7 documentos las que tienen una tasa de crecimiento positivo. Sobre todo, aquellos trabajos firmados por 10 autores y por 8. Los documentos con autorías muy grandes (más de 51 autores) también tienen tasa de crecimiento negativa, debido a su escasez y variabilidad.

Gráfico 49. Factor de Impacto Relativo según Número de Autores por Documento (1995-2004)



Como se viene demostrando en numerosos estudios (Moya Anegón, F. de. dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., González-Molina, A., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J. y Vargas Quesada, B 2006) (Moya Anegón, F. de. dir., Muñoz Fernández, F. J. coord., Chinchilla Rodríguez, Z., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Navarrete-Cortés, J. yVargas Quesada, B 2005) (Moya Anegón, F. de. dir., Solís Cabrera, F. M., Carretero Guerra, R., Corera Álvarez, E. coord., Chinchilla Rodríguez, Z., Hassan Montero, Y., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete-Cortés, J., Ruiz de Elvira, M yVargas Quesada, B 2004) (Moya Anegón, F. de ySolís Cabrera, F. M. 2003) (Moya Anegón, F. de dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete Cortés, J., and Vargas Quesada, B 2004) (Moya Anegón, F. de. dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J. yVargas Quesada, B 2005) (Moya Anegón, F. de dir., Corera Álvarez, E. coord., Chinchilla Rodríguez, Z., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete-Cortés, J. yVargas Quesada, B 2005) la cantidad de autores por documento aseguran mayor visibilidad de los trabajos. En este caso, Asturias se sitúa por debajo del FIR de España, pero sigue la misma evolución, a partir de 7 autores, el impacto crece por encima de la media y gradualmente va creciendo hasta llegar a su máximo valor en aquéllos de más de 10 autores con impactos relativos superiores a 1,12 en ambos dominios geográficos.

Gráfico 50. Evolución del Índice de Coautoría Global para Asturias y España



Mientras que el índice de coautoría español se mantiene bastante equilibrado y tendiendo al alza, como se puede apreciar en el desglose por años del gráfico 51, en Asturias el caso no es parecido. En los tres primeros años del periodo mantiene una trayectoria similar a la nacional, aunque con valores de coautoría inferiores. Pero a partir de 1992 empieza a crecer manifiestamente la media hasta llegar a su punto más alto en 1995 con un índice superior a 32. Posteriormente decrece hasta que en 1999 vuelve a darse un ascenso considerable, para alcanzar el valor más cercano a la media española en 2002 y volver a remontar. Parece que la tendencia (si no hay otro quiebre brusco) es a situarse por encima de los índices de coautoría españoles. Las diferencias tan grandes en la coautoría asturiana pueden estar motivadas por la producción en áreas. Asturias acumula el 60% de su producción en Física y Biomedicina con índices de coautoría muy altos debido a sus patrones de publicación (multicéntrica). (véase Tabla 13 y 18)

Tabla 16. Producción por Clases ANEP y Número de Autores por Documento

ClaseAb	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	entre 11 y 20	entre 21 y 30	entre 31 y 50	entre 51 y 100	más de 100
AGR	155	10	24	46	33	22	12	2		2		2	1			1
ALI	151	3	11	50	41	26	9	5				5				1
CIV	39		4	19	12	3			1							
COM	309	16	52	80	75	56	22	6	1							1
CSS	102	49	25	14	8	1	2	3								
DER	2			1	1											
ECO	30	5	13	10	2											
ELE	3	1		1												1
FAR	347	7	33	58	78	49	53	22	14	13	6	12	1			1
FIL	120	97	10	7	3	1	1				1					
FIS	1073	58	92	172	163	175	90	44	25	8	3	5			2	236
GAN	80	3	15	16	10	15	9	7	2	1	1		1			
HIS	24	20		1	1	1	1									
MAR	635	14	32	134	166	150	80	38	13	4	3					1
MAT	306	72	97	95	33	7	1									1
MEC	161	4	23	49	45	28	8	1	2							1
MED	2893	115	191	265	467	444	506	260	184	106	91	211	30	18	3	2
MOL	1528	34	114	277	337	258	206	122	61	42	23	43	9	1		1
PSI	307	73	86	60	35	17	17	10	4	3		2				
QUI	2188	43	168	524	563	463	238	104	48	9	15	10	2			1
TEC	1				1											
TIE	677	27	104	165	174	102	50	27	9	7	2	8	1			1
TQU	388	7	44	111	111	71	28	13	1	1		1				
VEG	503	63	127	124	80	53	20	19	4	3	4	5				1
Sumatorio	12022	721	1265	2279	2439	1942	1353	683	369	199	149	304	45	19	5	250
Total Real	9765	614	1044	1782	1925	1531	1125	555	322	166	133	271	37	18	5	237

Tabla 17. Producción Porcentual con respecto al total de la Clase por Autores Firmantes

Clase	Ab	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	entre 11 y 20	entre 21 y 30	entre 31 y 50	entre 51 y 100	más de 100
AGR		6,45	15,48	29,68	21,29	14,19	7,74	1,29		1,29		1,29	0,65			0,65
ALI		1,99	7,28	33,11	27,15	17,22	5,96	3,31				3,31				0,66
CIV			10,26	48,72	30,77	7,69			2,56							
COM		5,18	16,83	25,89	24,27	18,12	7,12	1,94	0,32							0,32
CSS		48,04	24,51	13,73	7,84	0,98	1,96	2,94								
DER				50,00	50,00											
ECO		16,67	43,33	33,33	6,67											
ELE		33,33		33,33												33,33
FAR		2,02	9,51	16,71	22,48	14,12	15,27	6,34	4,03	3,75	1,73	3,46	0,29			0,29
FIL		80,83	8,33	5,83	2,50	0,83	0,83				0,83					
FIS		5,41	8,57	16,03	15,19	16,31	8,39	4,10	2,33	0,75	0,28	0,47			0,19	21,99
GAN		3,75	18,75	20,00	12,50	18,75	11,25	8,75	2,50	1,25	1,25		1,25			
HIS		83,33		4,17	4,17	4,17										
MAR		2,20	5,04	21,10	26,14	23,62	12,60	5,98	2,05	0,63	0,47					0,16
MAT		23,53	31,70	31,05	10,78	2,29	0,33									0,33
MEC		2,48	14,29	30,43	27,95	17,39	4,97	0,62	1,24							0,62
MED		3,98	6,60	9,16	16,14	15,35	17,49	8,99	6,36	3,66	3,15	7,29	1,04	0,62	0,10	0,07
MOL		2,23	7,46	18,13	22,05	16,88	13,48	7,98	3,99	2,75	1,51	2,81	0,59	0,07		0,07
PSI		23,78	28,01	19,54	11,40	5,54	5,54	3,26	1,30	0,98		0,65				
QUI		1,97	7,68	23,95	25,73	21,16	10,88	4,75	2,19	0,41	0,69	0,46	0,09			0,05
TEC					100,00											
TIE		3,99	15,36	24,37	25,70	15,07	7,39	3,99	1,33	1,03	0,30	1,18	0,15			0,15
TQU		1,80	11,34	28,61	18,30	7,22	3,35	0,26	0,26			0,26				
VEG		12,52	25,25	24,65	15,90	10,54	3,98	3,78	0,80	0,60	0,80	0,99				0,20
Total Real		6,29	10,69	18,25	19,71	15,68	11,52	5,68	3,30	1,70	1,36	2,78	0,38	0,18	0,05	2,43

(Los valores marcados en negrita señalan el porcentaje de documentos más alto para cada clase. Las casillas marcadas en gris señalan el porcentaje más alto por número de autores)

El estudio por áreas ANEP del número de autores por documentos, nos sirve para caracterizar la ciencia en cuanto a comportamientos sociales. Por ejemplo, las Ciencias Sociales, la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática, Filología y Filosofía e Historia tienen el mayor número de documentos firmados por 1 autor. Excepto la ingeniería, el resto de clases pertenecen al área de las Ciencias Sociales y las Humanidades, donde tradicionalmente no ha sido necesaria la asociación entre muchos investigadores para publicar. Las clases donde las autorías mayoritarias son de dos autores son: Economía, Matemáticas, Psicología y Ciencias de la Educación y Biología Vegetal, y Animal, Ecología. Los documentos firmados por tres autores abundan en Agricultura, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ingeniería Civil y Arquitectura, Ciencias de Computación y Tecnología Informática, Derecho, Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática, Ganadería y Pesca, Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica y Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones, el grupo más numeroso. Con cuatro autores, los documentos son mayoría en: Derecho, Filología y Farmacología, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Biología Molecular, Celular y Genética, Química, Ciencias de la Tierra y Tecnología Química. Los documentos con 5 autores tienen solo una clase en la que son mayoría: Física y Ciencias del Espacio, lo mismo que para 6 investigadores, Medicina. A partir de ahí, no existen categorías con documentos mayoritarios firmados por más de 6 científicos.

Tabla 18. Evolución del Índice de Coautoría por Clases ANEP

ClaseAb	Media Aut.	ndoc	%	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
AGR	5,26	155	1,59	2,75	3,40	3,20	3,50	3,29	3,86	3,63	3,10	3,73	4,00	4,25	4,42	4,07	4,00	26,40
ALI	5,64	151	1,55	3,50	5,75	4,33	3,57	3,11	3,88	3,80	3,40	3,83	3,77	4,75	6,13	4,33	4,09	16,26
CIV	3,49	39	0,40	3,00			3,25	3,50	3,00	3,00	3,75	4,00	4,20	4,00	3,00	4,00	3,11	3,33
COM	4,37	309	3,16	4,00	1,67	3,14	4,10	4,00	2,63	4,00	4,30	3,50	3,62	4,00	3,21	3,91	3,84	7,10
CSS	2,07	102	1,04	1,00	4,00	1,50	2,00	1,33	1,00	1,00	1,71	1,38	2,38	2,09	3,50	2,87	2,23	2,19
DER	3,50	2	0,02									3,00					4,00	
ECO	2,30	30	0,31								3,00	2,50	2,00	2,83	2,00	1,86	2,00	2,60
ELE	77,00	3	0,03			3,00		1,00										227,00
FAR	5,74	347	3,55	4,00	4,38	4,86	4,42	4,56	4,11	4,75	4,23	5,12	4,17	5,27	5,92	6,34	5,94	13,52
FIL	1,43	120	1,23	1,00	1,15	1,14	1,14	1,23	1,50	1,33	1,89	1,71	2,00	1,17	1,55	2,56	1,40	1,00
FIS	114,25	1073	10,99	3,18	3,63	4,10	110,41	173,67	182,55	209,40	168,94	131,57	123,39	175,91	91,54	16,22	54,66	84,47
GAN	4,55	80	0,82	4,50	4,00	4,33	2,67	4,67	5,60	3,00	4,00	3,40	4,13	4,50	4,00	4,00	3,91	7,25
HIS	1,58	24	0,25	1,00	1,00		1,00		1,00		5,50	2,00	1,00	2,00		1,00	1,00	1,00
MAR	4,78	635	6,50	3,79	4,23	4,23	4,24	4,14	4,68	4,51	4,19	4,60	4,68	4,30	4,27	4,57	4,63	7,56
MAT	3,11	306	3,13	3,00	2,67	2,00	2,00	1,64	2,20	1,95	2,47	2,14	2,67	2,19	2,59	2,63	2,53	7,81
MEC	5,06	161	1,65	3,33	3,33	3,25	3,33	4,00	5,33	4,00	3,56	3,75	3,86	3,14	3,88	3,48	3,81	12,60
MED	6,39	2893	29,63	4,67	5,10	4,96	5,02	5,56	5,28	5,64	6,68	5,80	6,71	5,58	6,30	7,52	6,97	8,40
MOL	5,23	1528	15,65	4,22	4,41	4,75	4,35	4,43	4,87	4,74	5,12	4,65	5,66	5,21	5,86	5,24	5,25	7,70
PSI	2,94	307	3,14	2,00	2,67	2,00	2,16	1,65	2,59	2,60	2,42	2,60	3,08	3,03	2,80	3,60	3,96	3,53
QUI	4,43	2188	22,41	3,76	4,15	4,25	4,48	4,38	4,14	4,41	4,15	4,40	4,35	4,04	4,30	4,35	4,79	5,33
TEC	4,00	1	0,01															4,00
TIE	4,34	677	6,93	3,64	3,81	3,56	3,84	3,89	3,12	4,29	3,87	3,85	4,12	3,55	4,40	4,03	4,45	7,30
TQU	3,92	388	3,97	4,00	3,69	3,60	4,17	3,67	3,73	3,86	4,00	3,83	4,00	4,00	4,07	4,00	4,14	3,74
VEG	3,84	503	5,15	2,59	3,10	2,81	3,41	3,25	3,86	3,05	2,95	2,89	3,05	3,41	4,24	4,27	2,93	9,00
Media Global Autores	16,81	9765	100,00	3,81	4,21	4,18	15,53	21,42	32,37	30,70	22,51	18,95	23,45	26,43	15,08	6,30	10,14	12,57

En la tabla 18 se observan las medias de coautoría por clases ANEP para el periodo y su evolución a lo largo del tiempo. Destacan la Física y Ciencias del Espacio (114,25) y la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática (77) con los índices más elevados del conjunto de las áreas estudiadas, son las únicas que pasan las decenas de media. En el otro extremo encontramos dos clases con perfil humanístico: Filología y Filosofía (1,43) e Historia (1,58).

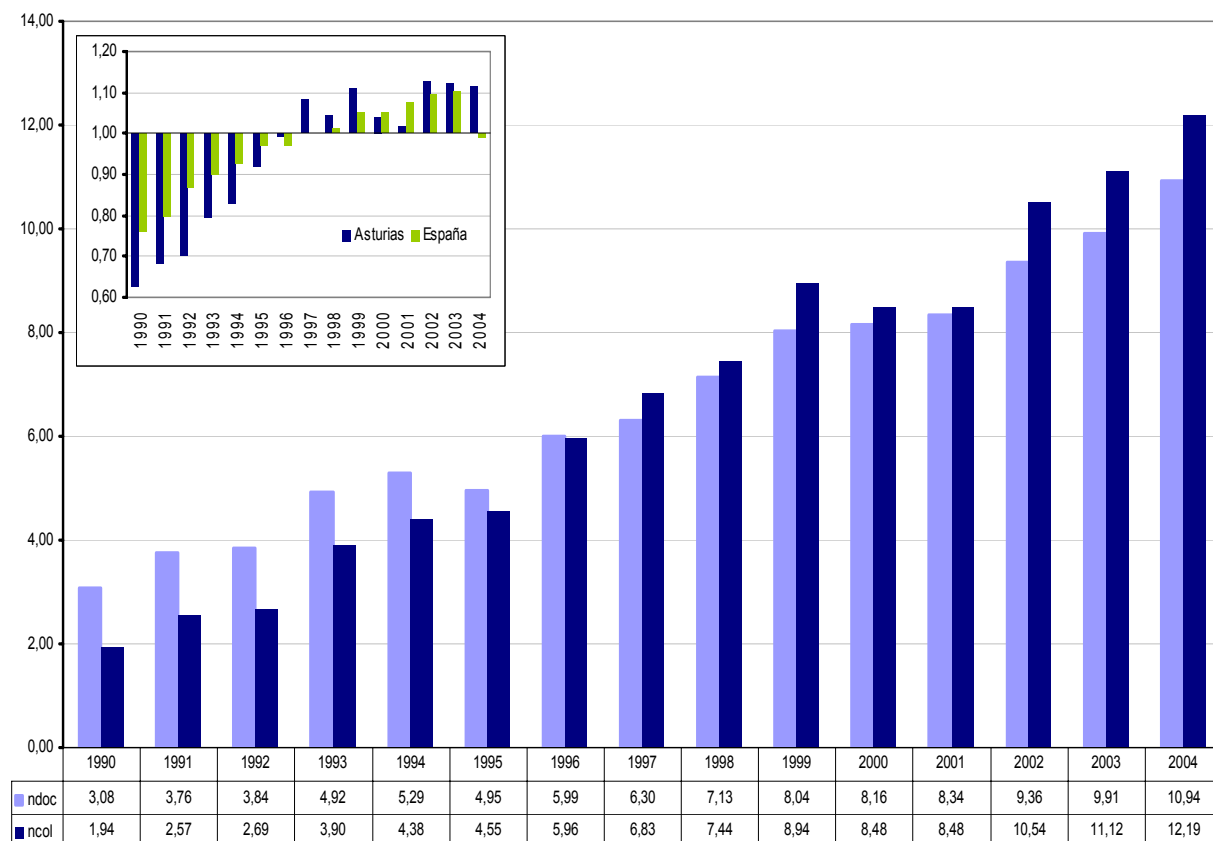
Gráfico 51. Promedio de Autores por Documento frente a Porcentaje de la Producción Total



Estudiando la gráfica 52 casi se podría decir que ciertas clases con autorías muy altas tienen a concentrar gran parte de la producción asturiana: Medicina, Química y Biología Molecular, Celular y Genética, concentran más del 15% de los documentos firmados por algún investigador asturiano y la media de coautoría supera los 4 científicos en todas las clases. Lo mismo pasa con clases con producciones más bajas pero todavía superiores al 5% del total, como Ciencias de la Tierra, Ciencia y Tecnología de los Materiales y Física y Ciencias del Espacio. El resto de clases no superan el 5% de producción, aunque hay un grupo bastante numeroso que a pesar de altas tasas de coautoría, no tienen mucha producción: Ciencias de la Computación y Tecnología Informática, Ganadería y Pesca, Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica, Agricultura, Ciencia y Tecnología de la Alimentación y Fisiología y Farmacia.

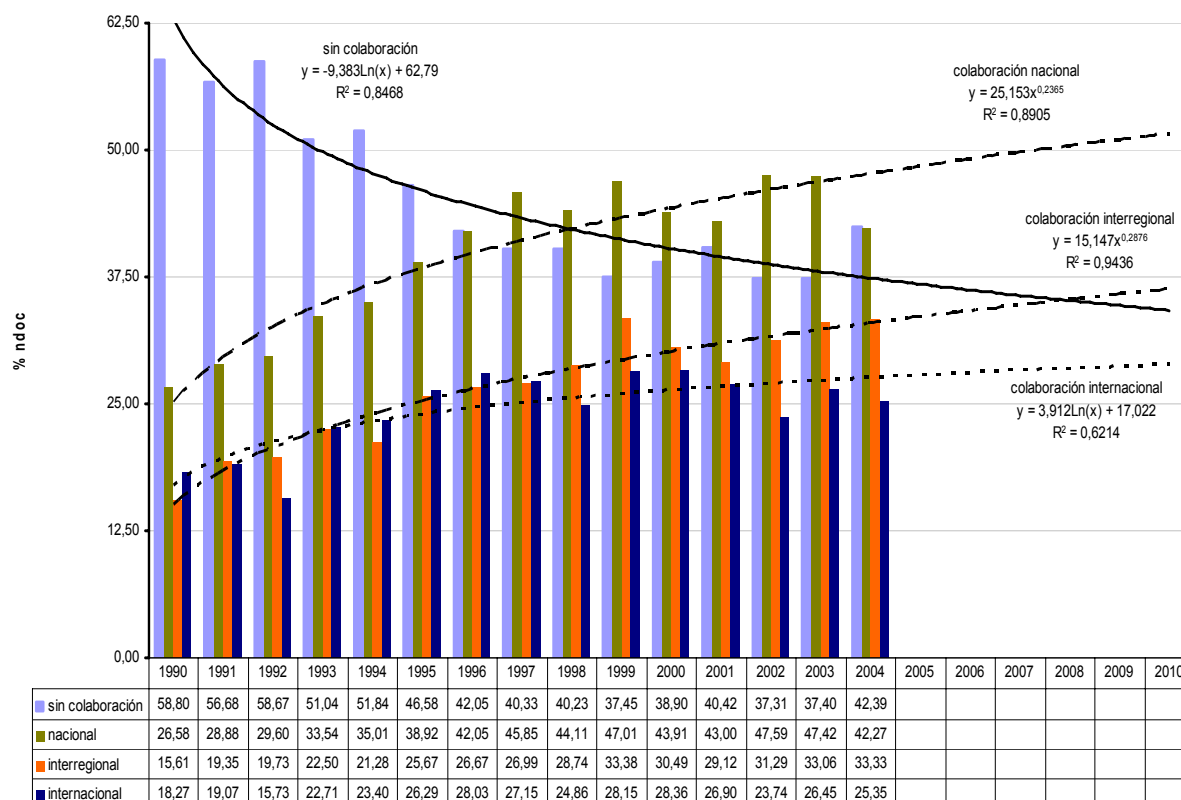
Patrones de Colaboración Nacional e Internacional

Gráfico 52. Relación Volumen de Producción y de Colaboración Institucional



El gráfico 53 muestra tres detalles distintos de la producción del Principado de Asturias. Por un lado la evolución del porcentaje de producción sobre el total, se aprecia un crecimiento sostenido de documentos en Thomson-ISI, la evolución del porcentaje de documentos en colaboración institucional (aquellos firmados por más de 1 institución), que crece hasta 1995 a un ritmo más lento que la producción, para en 1998 igualarse a %ndoc e ir aumentando significativamente y por encima, siempre, de %ndoc. En 1999 se observa un pico muy fuerte, que vuelve a equilibrarse en los dos años posteriores, para volver a aumentar en 2003 y 2004.

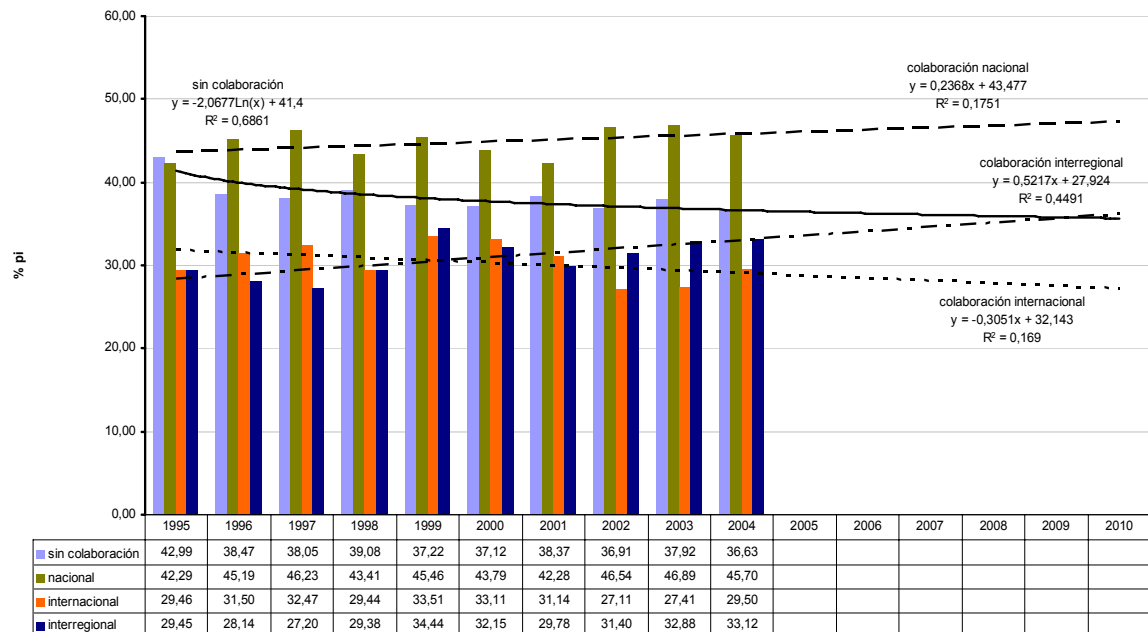
Gráfico 53. Situación y Tendencias de la Colaboración Científica Asturiana



Las tendencias de la colaboración de los documentos asturianos no coincide con el patrón nacional ((Moya Anegón, F. de. dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., González-Molina, A., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., and Vargas Quesada, B 2006) (Moya Anegón, F. de. dir., Muñoz Fernández, F. J. coord., Chinchilla Rodríguez, Z., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Navarrete-Cortés, J., and Vargas Quesada, B 2005) (Moya Anegón, F. de. dir., Solís Cabrera, F. M., Carretero Guerra, R., Corera Álvarez, E. coord., Chinchilla Rodríguez, Z., Hassan Montero, Y., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete-Cortés, J., Ruiz de Elvira, M, and Vargas Quesada, B 2004) (Moya Anegón, F. de and Solís Cabrera, F. M. 2003) (Moya Anegón, F. de dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete Cortés, J., and Vargas Quesada, B 2004) (Moya Anegón, F. de. dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., and Vargas Quesada, B 2005) (Moya Anegón, F. de dir., Corera Álvarez, E. coord., Chinchilla Rodríguez, Z., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete-Cortés, J., and Vargas Quesada, B 2005)). Aunque la Sin colaboración tiende a descender, y se cruza con la Nacional, Interregional, no logra hacerlo (por lo menos en el periodo que se ha graficado) antes de 2010. La colaboración Nacional es la que más está creciendo, consiguiendo al final del periodo porcentajes superiores al 40%, habiendo comenzado con un discreto 26,58% de la producción en 1990. La colaboración Interregional crece más pausada y sostenidamente con la Nacional, y cruzará la tendencia con la Sin colaboración en 2008. Por último, la colaboración Internacional, crece mucho más despacio que en otros dominios geográficos

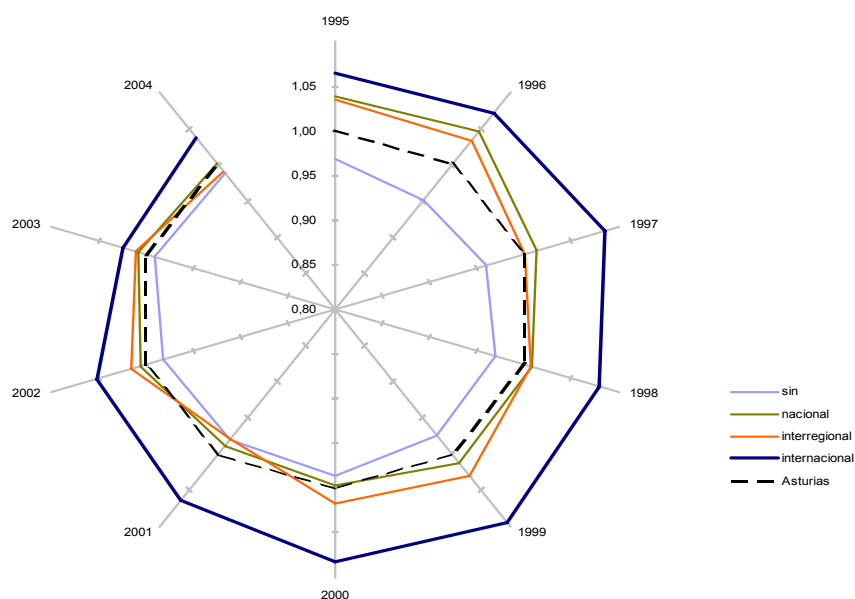
((Moya Anegón, F. de dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete Cortés, J., and Vargas Quesada, B 2004), manteniendo un ligero aumento entre 1990 (18,27%) y 2004 (25,35%).

Gráfico 54. Situación y Tendencias del Potencial Investigador por Tipos de Colaboración



Con respecto al potencial investigador, las diferencias entre Sin Colaboración y colaboración Nacional son mayores, de hecho desde 1996 el factor de impacto que consiguen sitúa el potencial investigador por encima de la Sin Colaboración, incluso en 2004, que en términos de producción están bastante igualados. La colaboración Interregional, a pesar de ir aumentando la cantidad de documentos publicados, van perdiendo potencial investigador a partir de 2001. Por el contrario, los trabajos firmados en colaboración Internacional tienen una proyección positiva muy grande, y acaban el periodo con porcentajes de potencial investigador por encima de la Interregional.

Gráfico 55. Factor de Impacto Relativo a Asturias por Tipos de Colaboración



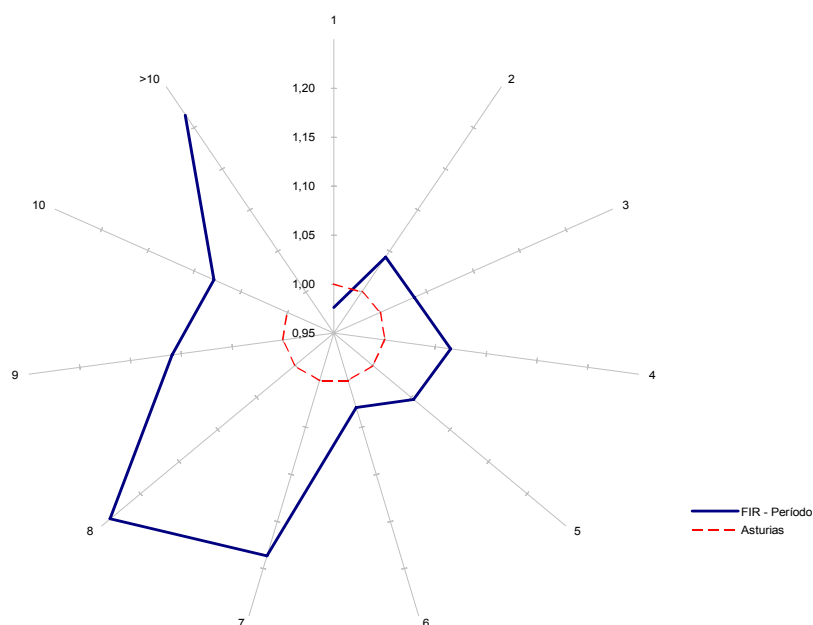
La evolución del Factor de Impacto asturiano no muestra evoluciones positivas muy evidentes. Desde 1995 hasta 2004, se aprecian hasta descensos en el relativo para la mayoría de los tipos de colaboración. Evidentemente, la Internacional se mantiene por encima de cualquier otro tipo de colaboración en cuanto a impacto y por supuesto, también por encima de la media. La colaboración Nacional fluctúa, y aunque comienza por encima de la media asturiana, en 2001 y 2004 no logra superar la referencia. A la Interregional le pasa lo mismo en los mismos años, pero sus oscilaciones son mayores, puesto en 1999, 2000, 2002 y 2003 superan los valores de la colaboración Nacional. Los documentos Sin Colaboración no superan nunca la media de Asturias, aunque hacia el final del periodo se acercan bastante a ella.

Tabla 19. Evolución del Número de Países en Colaboración

Número de Países	Total	%	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TVP
1	7289	74,64	246	297	316	371	396	356	421	448	523	564	571	595	697	712	776	215,45
2	1786	18,29	51	61	53	83	84	83	114	120	134	146	155	145	170	190	197	286,27
3	273	2,80	3	7	4	12	19	14	13	13	15	28	23	25	28	31	38	1166,67
4	56	0,57			1	2		2	2	5	1	11	5	16	2	3	6	500,00
5	30	0,31		1			1	2	3	2		3	3	5	1	3	6	500,00
6	25	0,26	1	1	1	1					2	3	4	5	2	3	2	100,00
7	15	0,15				1			2	1	1	1	1		3	3	2	100,00
8	16	0,16						1			2			2	1	3	6	500,00
9	9	0,09					1		1	2				1	1		3	200,00
10	17	0,17										1			5	3	8	700,00
11	5	0,05								1	1			2			1	0,00
12	3	0,03								1						1	1	0,00
15	2	0,02														2		
17	1	0,01							1									
19	2	0,02											1				1	0,00
20	14	0,14										1		2	4	6	1	0,00
21	74	0,76				10	16	5	3	3			1	9		8	19	90,00
22	147	1,51						20	25	17	19	27	32	7				-65,00
Totales	9765	100,00	301	367	375	480	517	483	585	615	696	785	797	814	914	968	1068	254,82

Como se ha comentado, cada año se incorporan a los documentos firmados por asturianos más países. Mientras que en 1990 solo había documentos firmados por 2, 3 y 6 países, según pasa el tiempo, el número de países en los documentos en colaboración Internacional va creciendo, aunque la presencia en números absolutos no sea demasiado grande.

Gráfico 56. Factor de Impacto Relativo según Número de Países



Está claro que la colaboración Internacional interesa en término de visibilidad, y está claro que a mayor número de países, mayor visibilidad. En el caso de Asturias esto es cierto hasta los 8 países por documento. A partir de ahí, aunque el impacto relativo se mantiene por encima de la media de impacto de Asturias, baja con respecto a lo que se obtiene en los documentos firmados por 7 y 8 países.

Tabla 20. Porcentaje de Producción en Colaboración con respecto al Total del Campo Científico

ClaseAb	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	17	19	20	21	22
AGR	1,59	85,81	10,32	1,94	1,29				0,65										
ALI	1,55	85,43	9,93	2,65	1,32				0,66										
CIV	0,40	82,05	12,82	2,56	2,56														
COM	3,16	80,58	16,83	1,62	0,65				0,32										
CSS	1,04	96,08	3,92																
DER	0,02	100,00																	
ECO	0,31	76,67	23,33																
ELE	0,03	33,33	33,33						33,33										
FAR	3,55	73,78	20,17	2,59	1,15		0,58		1,15					0,58					
FIL	1,23	91,67	5,00	2,50	0,83														
FIS	10,99	52,47	20,69	3,45	1,12	0,09			0,09	0,09						0,09	0,19	1,12	6,90
GAN	0,82	62,50	32,50	1,25	2,50	1,25													
HIS	0,25	87,50	12,50																
MAR	6,50	68,35	27,24	3,94	0,31				0,16										
MAT	3,13	77,12	19,28	2,61	0,33	0,33			0,33										
MEC	1,65	78,88	18,01	2,48					0,62										
MED	29,62	82,23	11,24	2,28	0,62	0,73	0,73	0,52	0,48	0,21	0,55	0,17	0,10	0,07			0,07		
MOL	15,64	71,19	22,72	4,06	1,11	0,20	0,26		0,26	0,07	0,13								
PSI	3,14	90,88	7,17	1,63	0,33														
QUI	22,41	76,14	21,48	2,10	0,18				0,09										
TEC	0,01	100,00																	
TIE	6,93	64,55	29,84	4,14	0,59	0,44	0,15		0,15	0,15									
TQU	3,97	73,71	23,97	2,06	0,26														
VEG	5,15	69,38	25,45	3,18	0,99	0,40	0,40		0,20										

(%= porcentaje con respecto a la producción total; 1= producción en colaboración nacional)

Con respecto al volumen de producción y a la visibilidad por áreas y número de países colaboradores, las Tablas 20 y 21 muestran la distribución de la producción con respecto al total nacional. La Tabla 20 muestra el volumen de producción desagregado por áreas y países. Se presenta el nombre abreviado de la clase, el porcentaje con respecto a la producción total asturiana y las siguientes columnas hacen referencia al número de países colaboradores. Por tanto, la columna 1 muestra el porcentaje de documentos sin participación extranjera. La Tabla 21 presenta la visibilidad en términos de factor de impacto relativo a la comunidad con la misma desagregación que la tabla anterior. Las celdas sombreadas en gris señalan aquellas clases en las que la colaboración nacional, en el caso de la columna (1), e internacional en las demás columnas es inferior a la media de impacto de la comunidad, y las sombreadas en azul oscuro, señalan las áreas en las que la colaboración con n países alcanzan una visibilidad por encima de la media asturiana, y que coinciden con las que tienen un mayor índice de coautoría (Tabla 18)

Tabla 21. Factor de Impacto Relativo con respecto a Asturias según Países Colaboradores

ClaseAb	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	17	19	20	21	22
AGR	1,01	0,93	0,87	0,79														
ALI	1,01	0,95	0,84	0,72														
CIV	0,98	1,30	0,68	0,90														
COM	1,01	0,96	0,99	1,03														
CSS	0,98	1,37																
ECO	0,95	1,20																
ELE	0,98	1,06	0,95	1,00		1,06		1,25					1,17					
FAR	0,96	0,95	0,92	1,09	1,01				1,10					1,12	1,09	1,03	1,04	1,17
FIS	1,01	0,99	0,71	1,09														
GAN	0,99	1,04	0,95	0,70														
MAR	0,99	1,04	0,99	0,93	1,01													
MAT	1,00	1,02	0,94															
MEC	0,96	1,12	1,16	1,34	1,16	1,13	1,31	1,39	1,12	1,07	1,21	1,72	1,10				1,08	
MED	0,98	1,05	1,04	1,02	1,09	1,02		1,12	1,34	1,79								
MOL	0,98	1,10	1,30	1,04														
PSI	1,00	1,01	0,99	0,64				0,84										
QUI	1,00																	
TEC	0,99	1,01	1,06	0,94	1,50				1,19									
TIE	0,99	1,01	1,11	0,86														
TQU	0,96	1,09	1,14	0,86	0,81	1,14												

(Las celdas sombreadas en gris señalan aquellas clases en las que la colaboración nacional, en el caso de la columna (1), e internacional en las demás columnas es inferior a la media de impacto del país; las celdas sombreadas en azul señalan los casos en los que la colaboración con n países es superior a la media)

La tendencia de los científicos asturianos es a colaborar con científicos de Estados Unidos (8,45%), Inglaterra (6,46%), Francia (6,23%) e Italia (5,88%), siguiendo un patrón normal en la colaboración Internacional española (Moya Anegón, F. de dir., Chinchilla Rodríguez, Z. coord., Corera Álvarez, E., Herrero Solana, V., Muñoz Fernández, F. J., Navarrete Cortés, J., and Vargas Quesada, B 2004). En cualquier caso, la tabla 22 muestra una evolución positiva en todos los países y años, es decir, en Asturias cada vez se publica más en colaboración Internacional y con más países como socios.

Tabla 22. Evolución de la producción por países colaboradores

Pais	ndoc	%	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
SPAIN	9765		301	367	375	480	517	483	585	615	696	785	797	814	914	968	1068
USA	825	8,45	9	15	11	31	35	45	60	55	54	84	86	81	69	83	107
ENGLAND	631	6,46	9	13	15	29	33	42	51	44	43	77	71	51	39	44	70
FRANCE	608	6,23	16	8	11	34	43	40	50	48	45	50	55	52	41	47	68
ITALY	574	5,88	8	15	10	21	34	42	51	42	36	52	63	50	36	51	63
GERMANY	455	4,66	2	2		17	25	30	44	37	34	48	51	38	27	41	59
NETHERLANDS	380	3,89	1	5	3	16	20	31	38	26	24	44	43	32	18	28	51
BELGIUM	333	3,41	1	2	3	12	17	29	32	29	23	32	39	31	11	37	35
SWEDEN	303	3,10		1		13	18	25	32	24	24	31	35	27	14	21	38
PORTUGAL	300	3,07			1	11	17	27	29	22	21	36	41	30	8	24	33
SWITZERLAND	294	3,01				10	17	26	31	24	23	30	37	29	11	28	28
POLAND	275	2,82	1		1	13	18	28	31	24	20	30	36	22	6	19	26
RUSSIA	274	2,81			2	11	18	25	30	26	21	34	37	20	8	16	26
BRAZIL	273	2,80		2	2	11	18	29	31	25	24	29	37	20	4	15	26
FINLAND	270	2,76	1			10	16	26	30	26	25	32	35	20	7	20	22
NORWAY	266	2,72				11	16	25	30	22	22	29	34	22	10	18	27
AUSTRIA	263	2,69				10	17	28	28	24	20	29	35	21	8	17	26
GREECE	257	2,63				10	16	25	28	21	19	29	35	18	10	16	30
DENMARK	246	2,52		1	2	12	18	27	29	25	22	31	37	10	7	11	14
CZECH REPUBLIC	240	2,46				2	16	26	28	20	19	29	38	20	5	14	23
SLOVENIA	236	2,42				10	16	25	28	20	19	28	34	17	4	14	21
SLOVAKIA	189	1,94						20	31	22	22	32	36	20	2		4
SCOTLAND	107	1,10	3	10		5	3	7	3	4	5	7	5	8	4	20	23
CANADA	70	0,72	2	5	2	1	8	1	4	6	2	6	2	3	8	10	10
ARGENTINA	66	0,68		1	3		1	2	6	3	5	3	12	9	6	7	8
JAPAN	42	0,43		1	1		1		1	3	2	5	6	6	7	2	7
MEXICO	33	0,34	1			1	1	1	1	3	2	3	4	4	1	6	5
IRELAND	29	0,30	3	2		4	3	4	2	1		1		1	2	2	4
CHILE	28	0,29						1	2		1	2	2	6	4	5	5
CUBA	28	0,29							3	1	1	2	6	2	2	5	6
PEOPLES R CHINA	23	0,24			1			2	2	1	1	2	6	2		2	4
AUSTRALIA	22	0,23				1					2		2	2	2	8	5
HUNGARY	21	0,22					1			3	3			2	2	4	6
UKRAINE	21	0,22						2	4		1	5		1	3	3	2
SOUTH AFRICA	16	0,16					1	4	1			1		1	1	6	1
WALES	16	0,16							1	1		3	1	2		4	4
INDIA	15	0,15				1		2	2	2	1	1	1		1	2	2
CZECHOSLOVAKIA	14	0,14	4	1		9											
ISRAEL	12	0,12				3	1		2		1	1	1	1	1		1
ALGERIA	10	0,10			1					1		1	1	2	1		4
TURKEY	10	0,10						1		1	1	1		1	2	2	1
BULGARIA	8	0,08				1							1	1		3	2
VENEZUELA	7	0,07											2	1	1		3
MOROCCO	6	0,06							2		2		1	2			1
NORTH IRELAND	6	0,06				1		2								1	2
SOUTH KOREA	6	0,06				1	1							3		1	
ICELAND	5	0,05							1	1		1				2	2
PERU	5	0,05									1					2	
COLOMBIA	4	0,04							1					1	1	1	
EGYPT	4	0,04						1							1		2
SAUDI ARABIA	4	0,04					1					1		1			1
CROATIA	3	0,03								1				1	1		
LATVIA	3	0,03				1	2										
NEW ZEALAND	3	0,03								1				1	1		
URUGUAY	3	0,03					1				1		1				
YUGOSLAVIA	3	0,03									1	1					1
BOLIVIA	2	0,02				1											1
ESTONIA	2	0,02										1					1
OMAN	2	0,02											1		1		
ROMANIA	2	0,02											1			1	
TAIWAN	2	0,02							1							1	
THAILAND	2	0,02						1							1		
TUNISIA	2	0,02								1							1
BANGLADESH	1	0,01														1	
CYPRUS	1	0,01														1	
LEBANON	1	0,01					1										
NICARAGUA	1	0,01														1	
NIGERIA	1	0,01									1						
Qatar	1	0,01															1
SENEGAL	1	0,01								1							
SINGAPORE	1	0,01															1
Togo	1	0,01													1		
U ARAB EMIRATES	1	0,01															1
USSR	1	0,01	1														
Zambia	1	0,01															1

Tabla 23. Evolución del Factor de Impacto (Normalizado y Relativo a Asturias)

Por el contrario, los países con los que es más rentable colaborar en términos de visibilidad, son Polonia (1,26) en 1995, Grecia, República Checa y Eslovaquia en 1996 con el mismo impacto relativo a Asturias, Croacia en 1997 con 1,56, en 1998 Chile con 1,74, India, Turquía y Arabia Saudí

en 1997 con 2,57, Gales y Bulgaria con un 1,46 en 2000, en 2001 Nueva Zelanda con 1,37, al año siguiente Togo con 1,67, en 2003 con 1,88 Chipre y en 2004 Túnez, Qatar, Singapur y Emiratos Árabes con 1,45. Pero la tendencia general entre los países más productivos es ir perdiendo impacto a lo largo de los años, desde 1995 hasta 2004 se observa una bajada importante de la visibilidad en los países socios más importantes.

Tabla 24. Evolución del Potencial Investigador

Pais	ndoc	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1995-2004	dif %
SPAIN	6449	415,92	555,18	575,82	633,87	728,21	739,01	744,09	855,66	890,04	903,15	7040,94	9,18
USA	629	50,25	68,86	58,75	55,93	105,88	105,23	87,12	73,93	71,01	93,61	770,58	22,51
ENGLAND	493	48,14	61,65	54,29	49,60	100,52	83,96	61,63	42,45	45,96	69,11	617,31	25,22
FRANCE	456	48,26	63,61	54,04	52,43	67,50	68,01	55,04	42,34	48,76	64,03	564,03	23,69
ITALY	445	49,38	65,58	50,20	44,58	68,30	75,93	51,99	33,83	47,02	57,67	544,48	22,35
GERMANY	375	37,49	54,94	48,95	40,30	62,09	64,92	40,81	26,79	38,49	53,95	468,73	24,99
NETHERLANDS	312	40,37	47,94	32,80	30,28	60,62	57,23	36,35	20,98	30,09	43,97	400,63	28,41
BELGIUM	278	38,05	43,45	36,25	29,38	46,97	53,47	34,43	7,78	31,65	32,52	353,95	27,32
PORTUGAL	260	34,06	38,99	27,11	27,39	50,19	55,63	33,78	7,66	28,20	30,32	333,33	28,20
SWEDEN	259	32,29	41,74	30,26	30,41	47,70	48,15	32,59	16,48	23,31	35,04	337,96	30,49
SWITZERLAND	254	33,15	42,13	30,27	28,91	44,00	49,75	31,58	14,42	29,35	28,98	332,54	30,92
RUSSIA	238	32,29	40,37	31,79	26,52	47,91	49,70	23,68	8,40	18,39	25,37	304,42	27,91
POLAND	233	36,97	41,67	30,81	25,77	44,06	49,46	25,64	7,05	20,20	25,30	306,93	31,73
NORWAY	231	32,29	40,36	27,37	27,99	43,40	47,11	23,65	11,56	20,61	27,19	301,55	30,54
BRAZIL	230	34,29	41,83	30,45	30,09	43,74	49,12	23,65	4,91	17,43	24,46	299,96	30,42
FINLAND	230	34,04	40,62	29,78	31,30	46,42	48,25	23,08	4,90	23,05	21,69	303,13	31,79
AUSTRIA	225	32,29	37,70	29,16	25,57	43,85	47,80	24,78	7,99	19,34	24,59	293,07	30,25
GREECE	223	32,29	38,24	25,87	24,67	43,43	48,22	21,69	11,57	17,40	28,81	292,19	31,03
CZECH REPUBLIC	217	33,45	38,24	24,65	24,67	43,77	50,63	23,56	5,71	16,37	22,83	283,88	30,82
SLOVENIA	204	32,29	38,24	24,65	24,67	42,34	47,11	20,63	3,81	16,37	20,88	271,00	32,84
DENMARK	203	35,00	39,31	32,10	28,31	45,59	49,70	10,76	7,37	9,60	13,64	271,37	33,68
SLOVAKIA	184	25,41	40,88	27,37	27,06	45,29	48,38	23,78	2,05		3,33	243,55	32,36
SCOTLAND	80	7,54	2,52	4,97	5,67	7,42	5,84	7,18	4,65	21,06	23,51	90,35	12,93
ARGENTINA	53	0,93	5,28	1,60	5,63	2,90	11,18	10,13	6,22	8,65	7,10	59,62	12,49
CANADA	41		4,33	6,96	2,05	7,61	1,95	3,25	6,97	9,61	6,78	49,50	20,72
JAPAN	37		1,25	3,84	3,45	6,06	8,07	6,90	9,10	1,79	5,61	46,08	24,55
MEXICO	30	0,98	1,32	3,72	2,46	2,83	4,07	3,56	0,98	6,44	4,85	31,20	4,01
CHILE	28	0,87	2,00		1,89	1,42	2,55	6,90	4,37	4,32	5,71	30,03	7,24
CUBA	26		2,29	0,82	1,07	1,29	5,25	1,40	1,77	5,28	6,16	25,34	-2,55
PEOPLES R CHINA	18	0,69	1,32	1,59		1,73	5,75	2,22		2,59	3,09	18,99	5,50
UKRAINE	17	0,97	4,34		1,25	1,83		0,74	3,86	2,90	2,38	18,28	7,55
AUSTRALIA	16				2,91		2,36	2,81	2,15	3,35	5,70	19,29	20,54
HUNGARY	16			4,40	2,86			2,11	3,12	2,28	5,51	20,28	26,77
IRELAND	16	3,13	1,81	0,82		0,70		0,54	2,32	2,28	4,32	15,93	-0,47
SOUTH AFRICA	15	4,28	1,32			1,40		0,94	0,71	5,78	0,92	15,36	2,39
INDIA	14	2,19	2,46	2,82	1,34	2,79	0,89		0,81	1,19	2,05	16,55	18,20
WALES	11		0,89	1,35		2,49	1,58	1,45		3,88	1,85	13,50	22,72
ALGERIA	9			1,59			1,05	2,09	1,37		3,13	9,24	2,65
TURKEY	9	1,10		0,77	1,15	2,79		1,06	1,91	1,19		9,98	10,84
ISRAEL	8		2,04		0,75	1,95	1,04	0,90	1,78		0,91	9,37	17,16
MOROCCO	6			1,94			0,68	2,31			0,71	5,64	-6,01
VENEZUELA	6						1,82	0,91	1,19		1,57	5,50	-8,40
BULGARIA	5						1,58	1,12		1,28	2,62	6,60	32,03
EGYPT	4	0,79							0,87		2,62	4,28	6,88
ICELAND	4			1,35		2,04				2,28		5,67	41,86
SOUTH KOREA	4							3,12		0,96		4,08	2,02
CROATIA	3			1,69				1,06	1,09			3,84	28,05
NEW ZEALAND	3			1,59				1,49	0,80			3,88	29,31
NORTH IRELAND	3	1,30									2,14	3,44	14,64
PERU	3				0,82						2,20	3,02	0,64
SAUDI ARABIA	3					2,79		1,01			1,57	5,38	79,24
COLOMBIA	2								0,81	0,91		1,72	-13,87
ESTONIA	2					0,84					1,38	2,23	11,32
ROMANIA	2						0,96			0,92		1,88	-6,08
TAIWAN	2		1,32							1,18		2,50	24,96
THAILAND	2	1,03							0,90			1,93	-3,36
TUNISIA	2			1,59							1,57	3,17	58,32
URUGUAY	2				1,03		0,90					1,93	-3,49
YUGOSLAVIA	2				0,95	0,77						1,72	-13,98
BANGLADESH	1									1,18		1,18	17,79
BOLIVIA	1										1,16	1,16	16,40
CYPRUS	1									2,04		2,04	103,73
NICARAGUA	1									0,73		0,73	-27,08
NIGERIA	1				0,79							0,79	-21,11
OMAN	1								0,74			0,74	-25,92
Qatar	1										1,57	1,57	57,16
SENEGAL	1			1,59								1,59	59,48
SINGAPORE	1										1,13	1,13	13,47
Togo	1								1,92			1,92	91,88
U ARAB EMIRATES	1										1,57	1,57	57,16

Con respecto al potencial investigador por países socios, la situación de los cuatro primeros países en el ranking es igual a la de la producción. Excepto Estados Unidos, los primeros 10 países con los

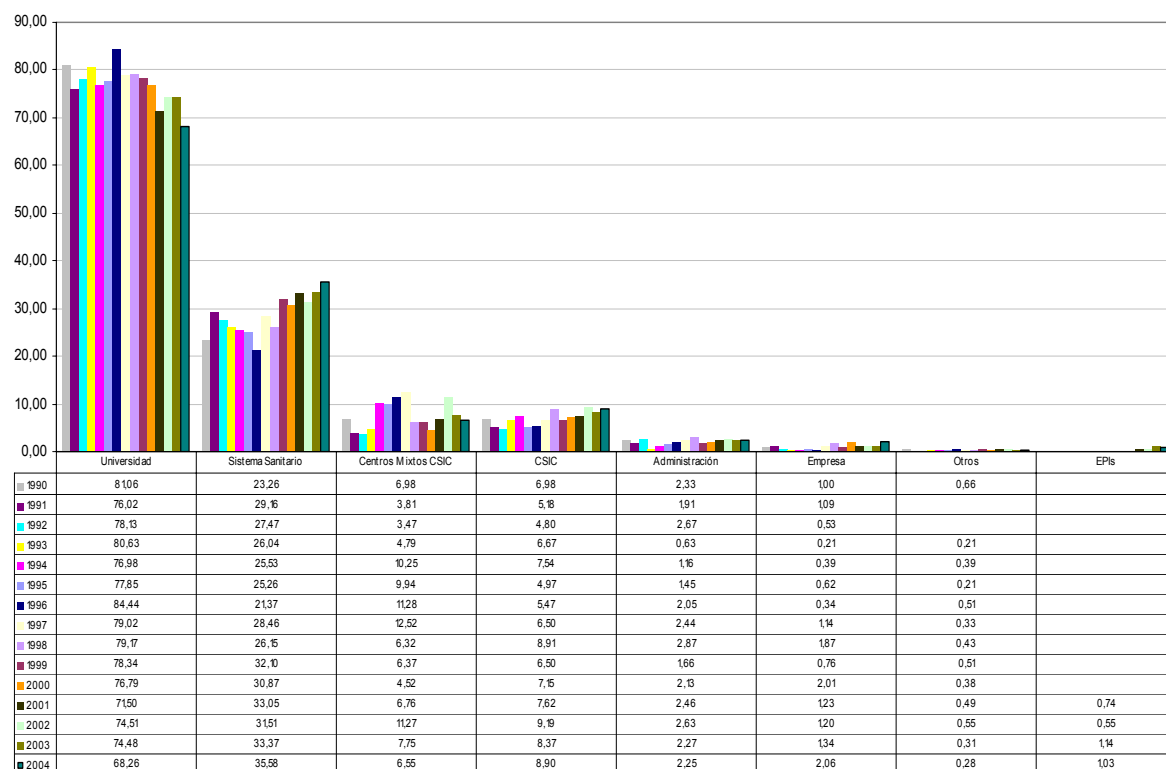
que más colabora Asturias pertenecen a Europa, mejor dicho, las 22 primeras naciones (además de Brasil en el puesto 14) son europeas. Las mayores colaboraciones se dan en la Física y Ciencias del Espacio, seguidas de la Medicina y la Ciencia y Tecnología de los Materiales. Las clases que no tienen ninguna colaboración internacional son Derecho y Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones.

Tabla 25. Países Colaboradores por Campos Temáticos (1990-2004)

Pais	ndoc	AGR	ALI	CIV	COM	CSS	DER	ECO	ELE	FAR	FIL	FIS	GAN	HIS	MAR	MAT	MEC	MED	MOL	PSI	QUI	TEC	TIE	TQU	VEG
SPAIN	9765	155	151	39	309	101	2	30	3	347	120	1073	80	24	635	306	161	2892	1526	307	2187	1	676	388	503
USA	946	8	9		18	2		3	1	26	5	308	7	1	31	18	13	177	145	10	109		33	5	17
ENGLAND	773	6	5	4	4			3	2	20	3	283	5		28	4	6	110	78	12	58		69	30	43
FRANCE	686	2	1	1	6	1				10	2	304	4	1	51	3		93	30	1	105		36	15	20
ITALY	654	3	2	1	6			1		22	1	256	2	1	4	5		150	88	1	85		4	1	21
GERMANY	524	1	2		8				1	20		258			16	10	2	92	57	2	21		23	3	8
NETHERLANDS	397		1		1	1				4		233			2	1		93	23	3	5		22	5	3
BELGIUM	348				4					7	1	240	1		1	3	2	63	12	2	9		2		1
PORTUGAL	324	3								2		236			10	1		24	12	2	13		8	6	7
SWEDEN	324	1	2		3				1	7		240			1	1	1	36	14		1		5	1	10
SWITZERLAND	316	1	1		1				1	4		238			4	3	1	23	9		19		7	3	1
BRAZIL	288		1		2					1		243			7	5		9	3		9		5	3	
POLAND	286											245				5		15	3		6		5	4	3
AUSTRIA	281	1	1	1	1					4	1	235			1	2		20	2	1	6		3	1	1
RUSSIA	278					3						245			2	9		8	3		3		5		
FINLAND	275											236						21	11		5			1	
NORWAY	272								2			235	1					22	2				2		8
DENMARK	260	1	1						5			198					3	40	9				1	1	1
GREECE	259					1				1		235			1			19						1	1
CZECH REPUBLIC	242											228			1		1	9	1		1				1
SLOVENIA	236											235									1				
SLOVAKIA	195				1							178				6	1	9							
SCOTLAND	136	2		1	1					3		28	5		2		5	32	14		9		11	10	13
CANADA	109	2	3	1	2				1	5		8	3		1	4	2	34	17	1	8		8	2	7
ARGENTINA	76	2	3							1		6	1		7			17	7		20		8	1	3
JAPAN	53											6	1		9	1	1	17	8		4		4		2
MEXICO	40		2		7							6			5		1	1	6		8		2	1	1
CUBA	36				1					2		4	1		3		1	2	2		16			2	2
CHILE	35												1		5	6	2	4	4		7		2		4
IRELAND	33									5		2						6	2		12				6
WALES	30	1	1		1				1	1		1	2		1	1	1	6	6		1		4		2
AUSTRALIA	30	1			2					4						1		9	4		2		4	2	1
UKRAINE	29											3			10		1	2			13				
PEOPLES R CHINA	29									1		3						2	3		7		8	2	3
HUNGARY	24			1						2	1		3		1			18			1				
INDIA	24									1					5			1	4		6		4	3	
SOUTH AFRICA	20									2		4				4		4			3		1	1	1
BULGARIA	16																	1			1		7	7	
TURKEY	14									1					3			4	2		2		1	1	
ISRAEL	13											2				2		4	4						1
ALGERIA	11											2			3			1	1		3				1
NORTH IRELAND	10				1								2				1	1	1				1		3
SOUTH KOREA	9									1	1				1	3		2			1				
VENEZUELA	8														3			1			3		1		
ICELAND	7								2									4	1						
MOROCCO	6															3			2				1		
COLOMBIA	5				1							1						3	1		2				
PERU	5														1			2					1		
EGYPT	5		1													1		2					1		
YUGOSLAVIA	4											1						1	1						1
NEW ZEALAND	4																	2	2						
SAUDI ARABIA	4											1						2	1						
CROATIA	3																	3							
LATVIA	3											2									1				
ROMANIA	3																	1	1				1		
BOLIVIA	3																	1					1		1
URUGUAY	3																	3							
TUNISIA	3																	2	1						
ESTONIA	2																		1				1		
OMAN	2																				2				
TAIWAN	2											1									1				
THAILAND	2				1														1						
SENEGAL	2																	1	1						
NICARAGUA	1																						1		
BANGLADESH	1											1													
CYPRUS	1																	1							
LEBANON	1																								1
SINGAPORE	1																								1
U ARAB EMIRATES	1																	1							
NIGERIA	1														1										
Qatar	1																	1							
Togo	1																	1							
Zambia	1																		1						
Color	División geográfica																								
	AMERICA SUR																								
	USA																								
	EUROPA																								
	ASIA																								
	AUSTRALIA																								
	AMERICA CENTRAL - CARIBE																								
	SOUTH AFRICA																								

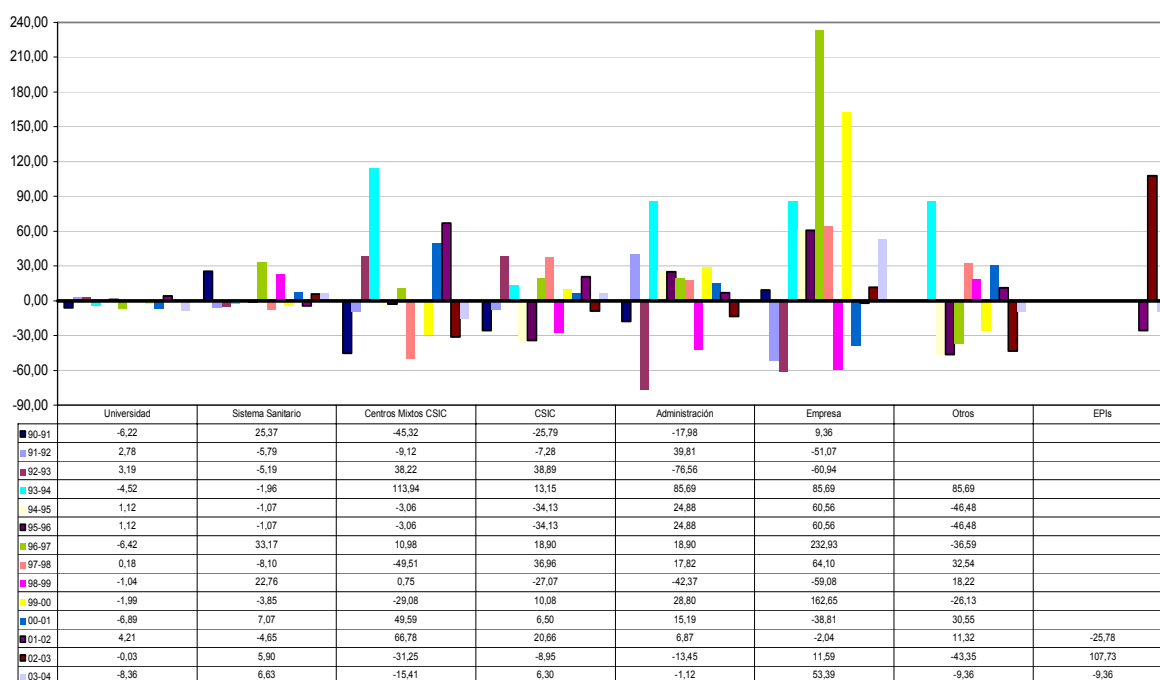
4. 5 - Análisis Institucional por Sectores

Gráfico 57. Evolución Porcentual de la Producción Asturiana por Sectores



El estudio por sectores muestra una concentración de la producción en la Universidad y el Sistema Sanitario. De hecho, el Sistema Universitario acumula más del 75% de la producción total de la región, mientras que el Sistema Sanitario ronda el 30%. El solapamiento se debe a que un mismo documento puede estar firmado por más de una institución y por tanto, pertenecer a más de un sector y el recuento de los documentos se hace para cada uno de los sectores. En la gráfica 58 se puede observar que la Universidad tiene una ligera tendencia a ir perdiendo porcentaje de producción, sobre todo a partir de 1998, mientras que otros sectores como el Sistema Sanitario y CSIC muestran una ligera disposición al alza. El resto de sectores tienen porcentajes de producción muy bajos que hace que pequeñas diferencias en un año muestren grandes variaciones.

Gráfico 58. Tasas de Crecimiento Anuales por Sectores



En el gráfico 59 vemos como ninguno de los sectores tiene tasas de crecimiento estables salvo la Universidad que muestra mucha estabilidad (aunque predominen las tasas de crecimiento negativas). El Sistema Sanitario tampoco muestra mucha variabilidad, solo entre 1990-1991, 1996-1997 y 1998-1999 se da una tasa positiva superior a 20. Las tasas de crecimiento negativas de este sector tampoco superan nunca -6. En los Centros Mixtos del CSIC si que observamos mayor variabilidad, las oscilaciones van desde 113,94 en 1993-1994 a -49,51 en 1997-1998, sucediéndose los valores negativos a los positivos sin ninguna preferencia. El CSIC aunque muestra variaciones grandes (1992-1993 con 38,89 y 1990-1991 con -25,79), las diferencias no son tan grandes como el sector descrito anteriormente. En Administración vuelve a pasar algo parecido a los Centros Mixtos del CSIC, la tasa de crecimiento más alta se da en 1993-1994 con un 85,69 y la más baja en 1992-1993 con -76,56. Empresa es el sector con más cambios en las tasas de crecimiento, 1996-1997 con 232,93 y 1992-1993 con -60,94. Los sectores Otros y Entidades Públicas de Investigación, ni siquiera tiene producción todos los años, con los cual no se pueden realizar análisis fiables.

Gráfico 59. Evolución del Factor de Impacto Relativo a España por Sectores – Producción Nacional

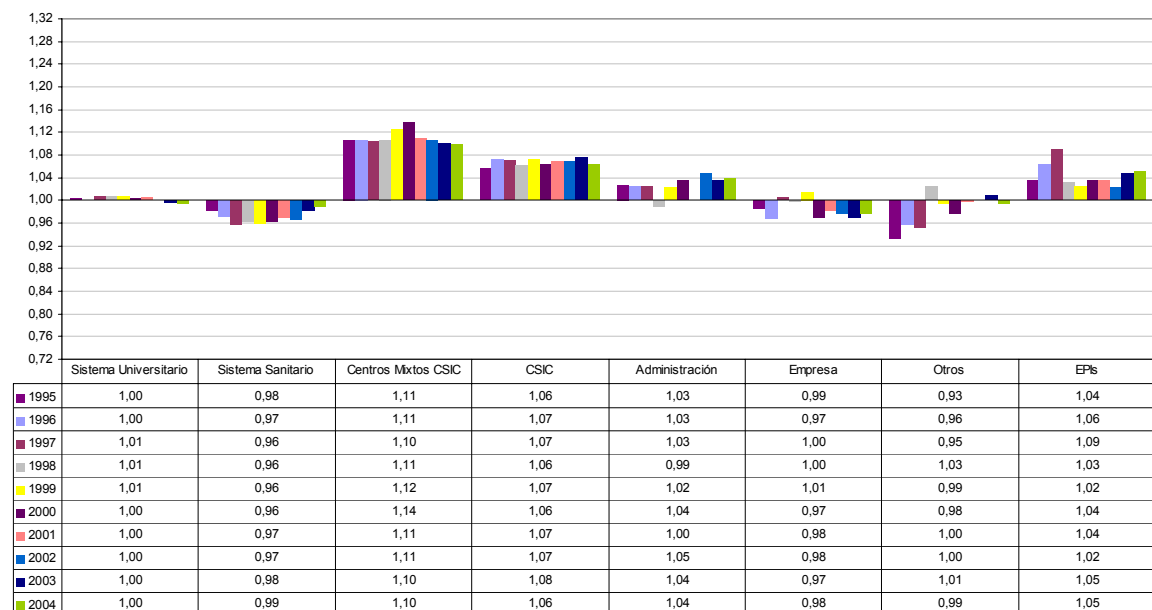
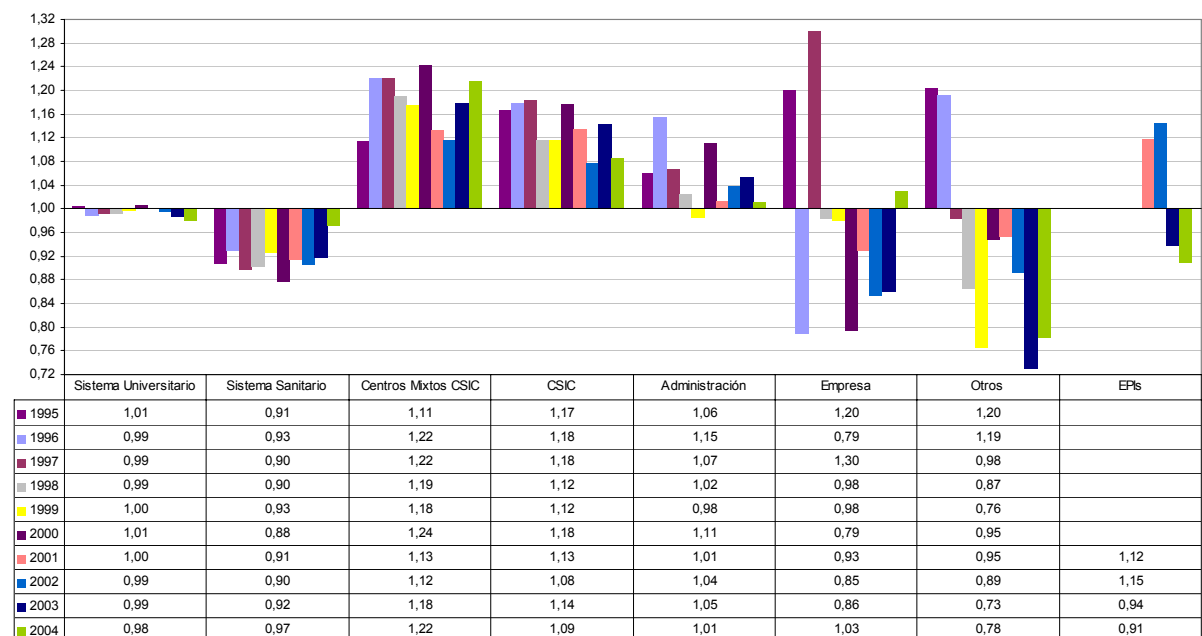


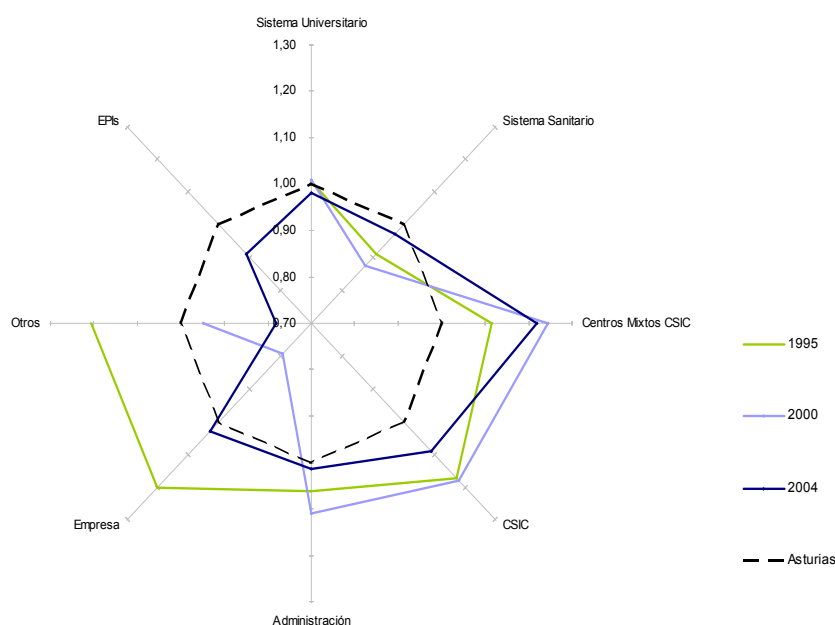
Gráfico 60. Evolución del Factor de Impacto Relativo a Asturias por Sectores – Producción Asturiana



El comportamiento en cuanto a visibilidad de los sectores asturianos frente a los nacionales es bastante similar hasta que llegamos al sector Empresa. Es decir, los más productivos tienen pautas de comportamiento muy similares. La Universidad en ambos dominios se sitúa siempre en torno a la media aunque con cierta tendencia a no llegar. El Sistema Sanitario no consigue superar nunca la media, pero en el caso asturiano, los impactos relativos medios por años son manifiestamente más

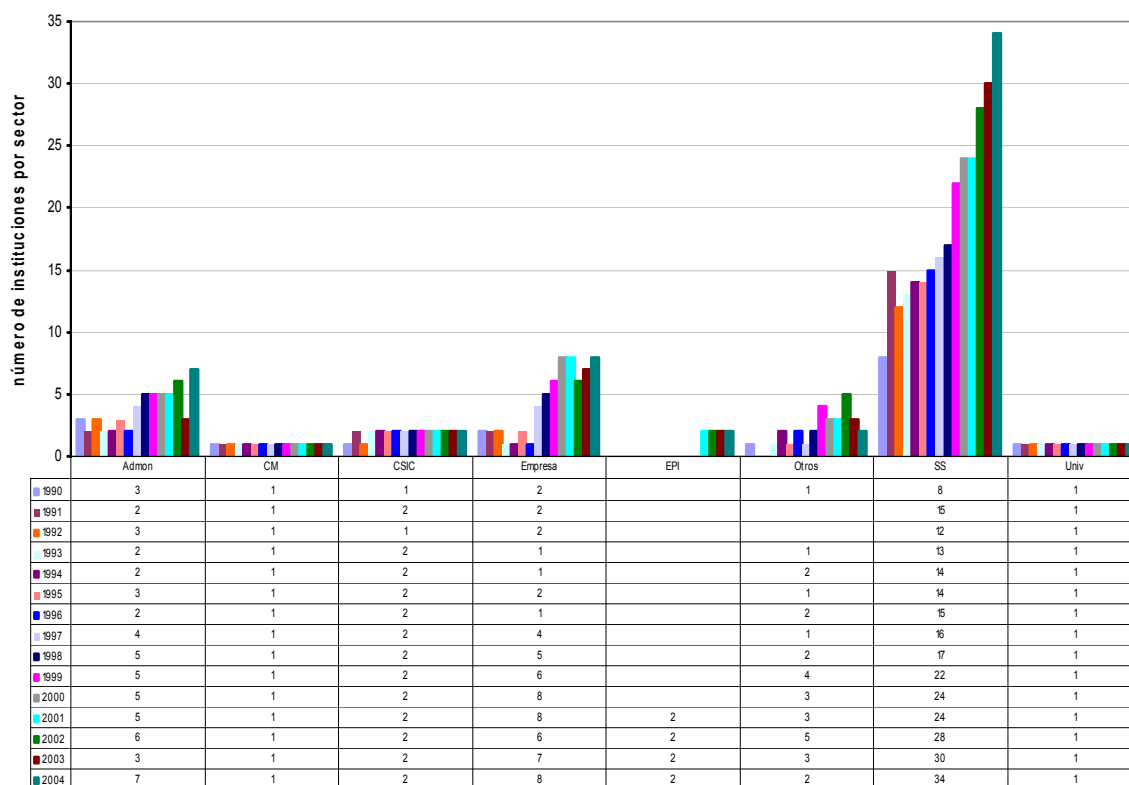
bajos que en España. Los Centros Mixtos del CSIC, por el contrario, muestran los impactos más altos de todos los sectores en ambos dominios, con la peculiaridad de que en Asturias consiguen mayor visibilidad que en el conjunto español. El CSIC, también por encima de la media, es menos estable en Asturias, pero consigue mejores impactos que en España. El sector Administración también tiene mayor variabilidad en Asturias pero también consigue, en general, mejor impacto que el sector homónimo en España. En ambos casos un año no consiguen superar la media del dominio (1998 en España y 1999 en Asturias). Empresa no consigue superar la media más que en dos años, en cambio en Asturias, es en tres y con mejores resultados. El sector Otros tiene muchas oscilaciones, consiguiendo estar por encima de la media asturiana los dos primeros años y luego situándose por debajo de ella. En el caso español, son cuatro años los que consigue sobresalir de la media española. Como en el caso de la Empresa, los impactos Asturianos son más acusados, tanto los positivos como los negativos. España consigue mantener todos los documentos firmados por organismos que conforman el sector Entidades Públicas de Investigación por encima de la media. Asturias, de cuatro años con producción, dos son superiores a la media y dos no.

Gráfico 61. Factor de Impacto Relativo a Asturias



Este gráfico sirve para resumir lo que ha pasado en el periodo con el impacto por sectores. Los Centros Mixtos del CSIC destacan, así como el CSIC, Administración y Empresa, siempre por encima de la media asturiana. El Sistema Universitario se sitúa siempre en torno a la media, y el resto de los sectores, o no tienen producción en los años destacados o tienen muchas oscilaciones de un año a otro.

Gráfico 62. Evolución del Número de Instituciones por Sector



Curiosamente, existen dos sectores que están conformados en Asturias por una única institución: Centros Mixtos del CSIC (mayor visibilidad) y el Sistema Universitario (mayor producción). En Administración, Empresa, Otros y Sistema Sanitario se aprecia cierta tendencia a ir aumentando el número de centros productivos a lo largo del periodo. El CSIC y EPI tienen dos centros productores en esta autonomía.

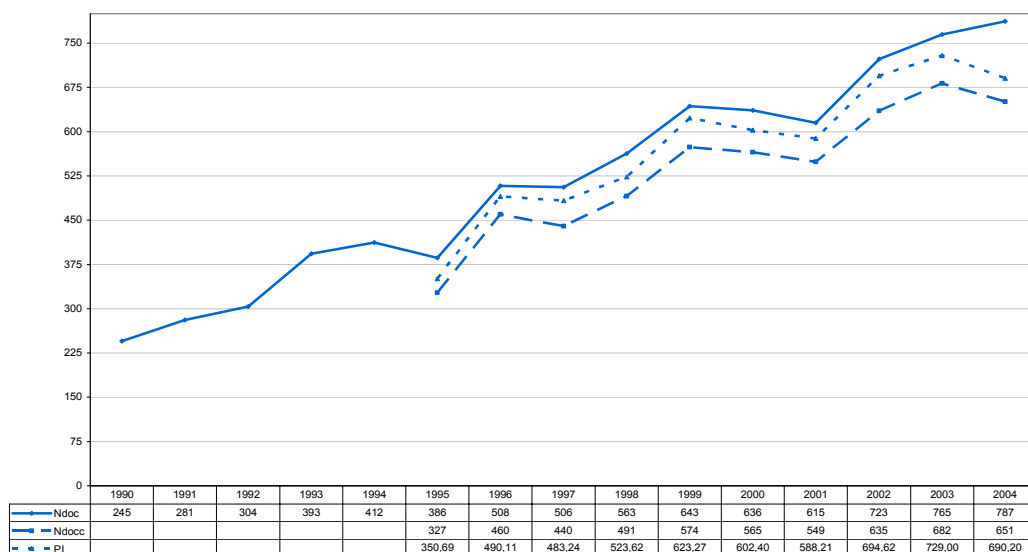
UNIVERSIDAD

Tabla 26. Indicadores Básicos por Año – Sector Universidad

Año	ndoc	%	ndocc	%ndocc/ndoc	finp	fir-ast	pi	pic	ncol	%	% col	ncol-int	% col-inter	categorías	revistas
1990	244	3,28							74	2,33	30,33	48	19,67	76	138
1991	279	3,75							84	2,65	30,11	54	19,35	83	160
1992	293	3,93							83	2,62	28,33	56	19,11	98	190
1993	387	5,20							130	4,10	33,59	96	24,81	118	213
1994	398	5,34							152	4,79	38,19	104	26,13	102	222
1995	376	5,05	314	83,51	1,09	1,00	342,80	9,17	158	4,98	42,02	110	29,26	111	223
1996	494	6,63	449	90,89	1,07	0,98	479,61	6,82	209	6,59	42,31	148	29,96	114	285
1997	486	6,53	420	86,42	1,11	1,02	464,82	10,67	230	7,25	47,33	141	29,01	130	280
1998	551	7,40	472	85,66	1,08	0,99	508,60	7,75	254	8,01	46,10	139	25,23	127	325
1999	615	8,26	549	89,27	1,08	0,99	594,71	8,33	295	9,30	47,97	194	31,54	133	349
2000	612	8,22	535	87,42	1,09	1,00	582,96	8,96	275	8,67	44,93	192	31,37	141	366
2001	582	7,81	515	88,49	1,08	0,99	557,72	8,30	255	8,04	43,81	170	29,21	138	347
2002	681	9,14	586	86,05	1,10	1,01	642,38	9,62	321	10,12	47,14	174	25,55	151	398
2003	721	9,68	635	88,07	1,08	0,99	684,39	7,78	325	10,24	45,08	198	27,46	157	422
2004	729	9,79	590	80,93	1,07	0,99	634,03	7,46	328	10,34	44,99	213	29,22	160	411
Total	7448	100,00	5065	86,67	1,08	0,99	5492,01	8,43	3173	100,00	42,60	2037	27,35	211	1649

El sector Sistema Universitario asturiano está compuesto por una única institución, la Universidad de Oviedo, la más productiva de la región. De 9.765 documentos, 7.448 (77,29%) están firmados por algún autor de la Universidad de Oviedo. El crecimiento es constante (menos en 2000) aunque en 2004 se aprecia una deceleración. La relación que existe entre la publicación de documentos y de artículos es de 86,67%, estos últimos con un impacto medio relativo de 0,99 y por tanto un potencial investigador menor que la producción. Los documentos en colaboración crecen desde el 2,33% al 10,34% y la colaboración internacional también aumenta de 19,67% a 29,22%. El número de categorías y de revistas en las que publica la Universidad también ha crecido considerablemente en los 15 años de estudio

Gráfico 63. Evolución Universidad de Oviedo



La evolución de los tres indicadores graficados más arriba es paralela hasta 2003, donde tanto el número de artículos como de potencial investigador descienden frente a la curva pintada por los documentos totales. En cualquier caso la evolución de los tres indicadores, acusa fluctuaciones, presentando descensos acusados en 1995, 1997, 2001 y 2004. El potencial investigador siempre se sitúa por debajo de los artículos y los documentos. El Gráfico 64 muestra los incrementos o descensos del número de revistas y categorías en las que se publica que acompaña a la evolución de la producción total.

Gráfico 64. Tasas de Crecimiento: ndoc, ncat y nrev - Universidad

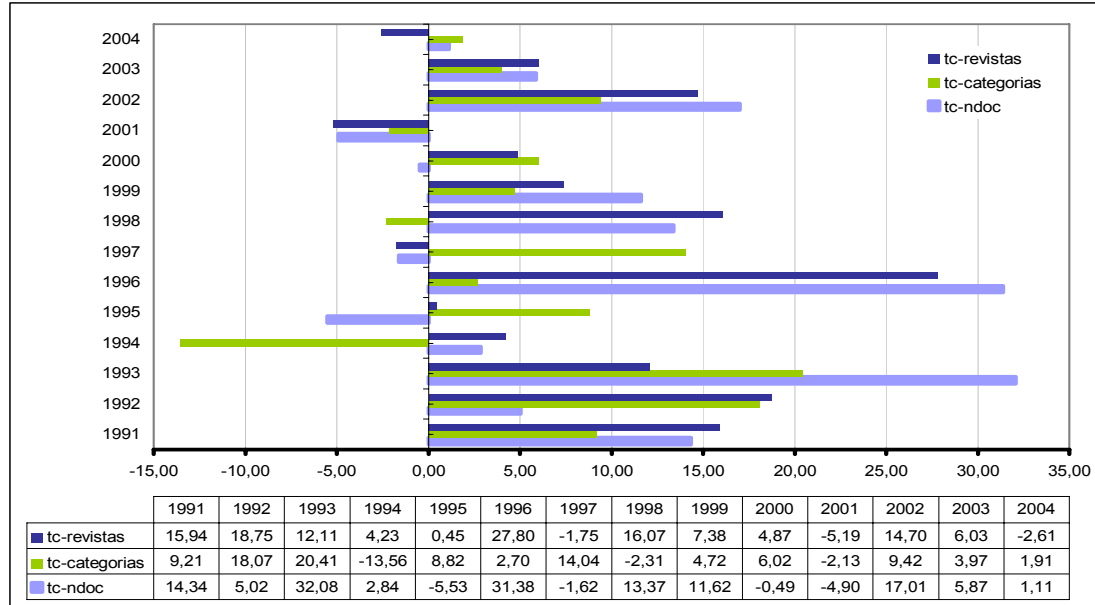
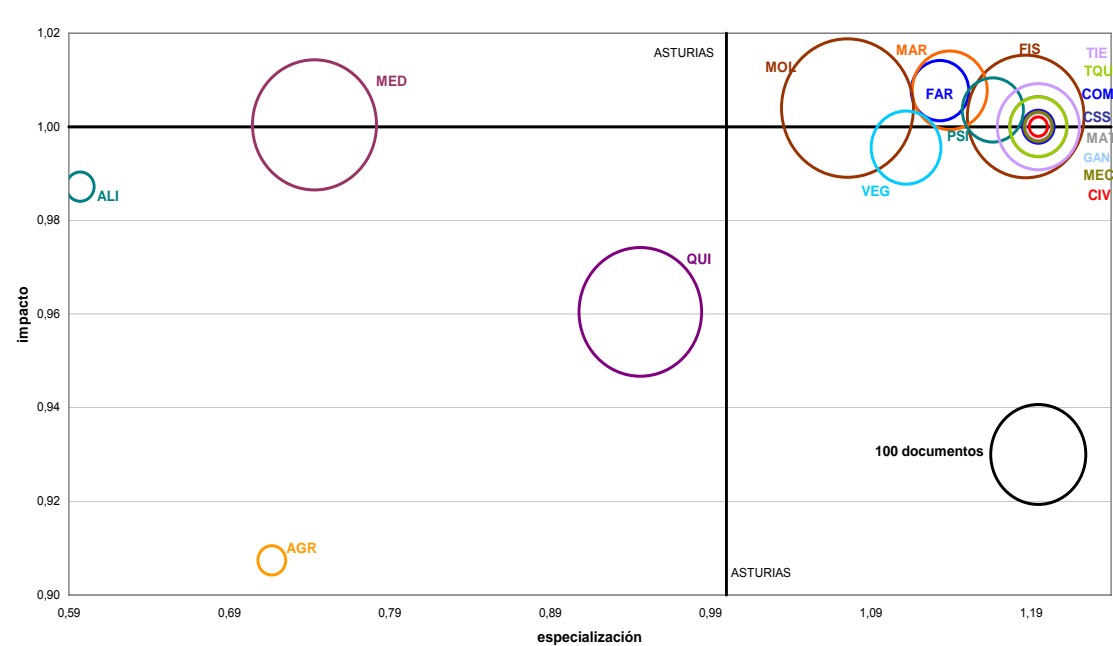
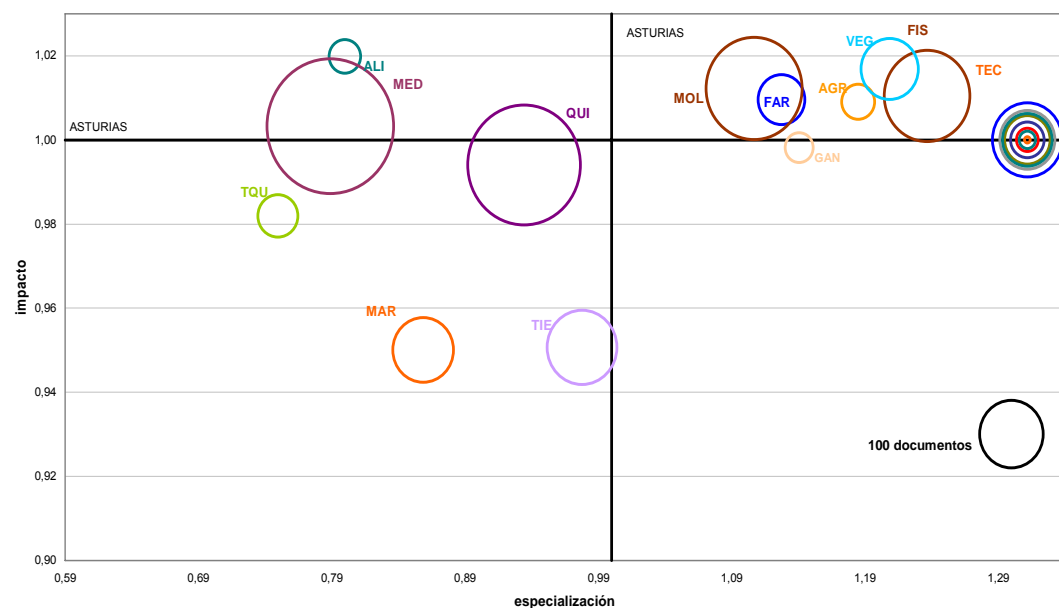


Gráfico 65. Posición por áreas ANEP – Sector Sistema Universitario – 1995-1996



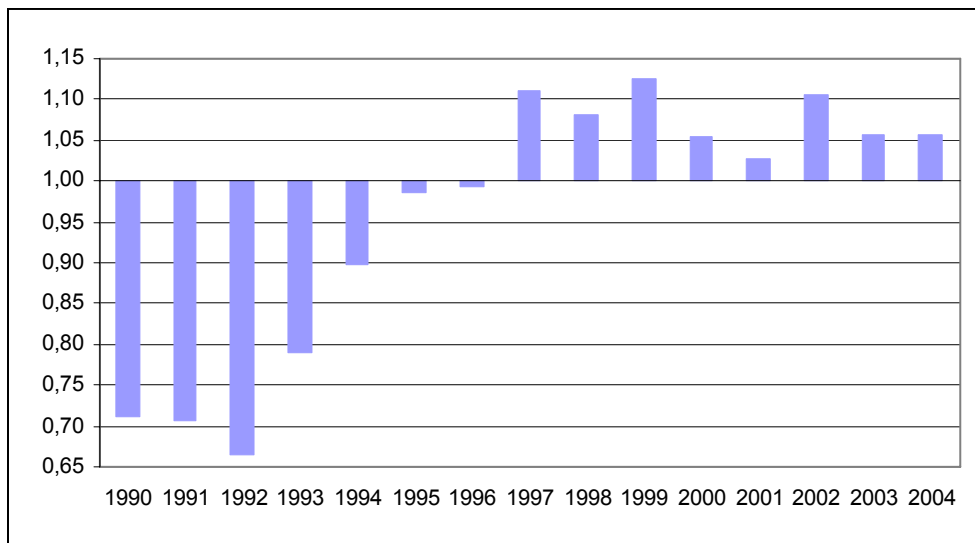
En el primer olímpico de las clases ANEP para el sector Sistema Universitario podemos observar una curiosa situación. La mayor parte de las clases se sitúan en torno al eje Y, es decir, impacto positivo, y en la zona derecha de la gráfica, es decir, índice de especialización positivo. De este grupo, excepto la Biología Vegetal y Animal, Ecología, que tiene IER negativo, las otras 14 clases están ubicadas en el cuadrante superior derecho, impacto e IER positivo. En zona de impacto e IER inferior a la media de Asturias están la Química, Agricultura y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. La Medicina está situada en la media del impacto asturiano pero con IER negativo.

Gráfico 66. Posición por áreas ANEP – Sector Sistema Universitario – 2003-2004



En el siguiente periodo representado, la situación ha cambiado ostensiblemente. En este caso, hay un conjunto de clases (Ciencias de la Computación y Tecnología Informática; Psicología y Ciencias de la Educación; Ciencias Sociales; Matemáticas, Economía; Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica e Ingeniería Civil y Arquitectura) que han aumentando en más de 10 décimas el índice de especialización aunque se siguen situando en la media del impacto asturiano. Biología Molecular, Celular y Genética; Fisiología y Farmacología; Agricultura, Biología Vegetal y Animal, Ecología; Física y Ciencias del Espacio y Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones han mejorado tanto en visibilidad como en especialización manteniéndose y situándose, según el caso, en zona de excelencia. La primera y las dos últimas clases mencionadas se corresponderían con clases muy excelentes en cuanto que sus producciones son las más elevadas. Química gana impacto sin perder IER, pero no consigue superar la media de la región. Ciencia y Tecnología de los Alimentos hacen un gran esfuerzo por ganar visibilidad (por encima de la media) y especialización, aunque todavía no la suficiente como para colarse en el cuadrante superior derecho. Tecnología Química, Ciencia y Tecnología de los Materiales y Ciencias de la Tierra abandonan la posición de excelencia que tenían en 1995-1996 para situarse en el cuadrante inferior izquierdo.

Gráfico 67. Ratio entre Tasas de Colaboración y Porcentaje de Producción



Como se aprecia en este gráfico, la tendencia en el Sistema Universitario es a colaborar cada vez más. En 1997 empieza a ser mayor el porcentaje de documentos firmados en colaboración que el en resto del periodo. Desde ese momento, la ratio siempre es positiva, aunque no se observa una tendencia clara al alza. De hecho, en los dos últimos años las ratios son bajas, algo superiores a 1,05.

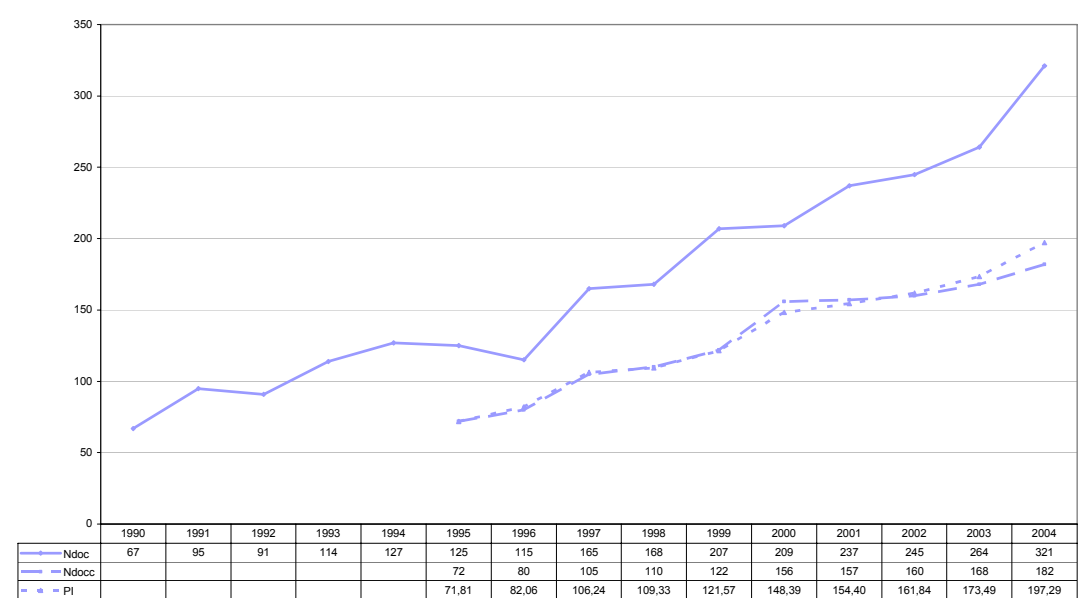
SISTEMA SANITARIO

Tabla 27. Indicadores Básicos por Institución – Sector Sistema Sanitario

ABREV.	Instituciones (70)	ndoc	%	iet	ndoc-col	%	ndocc	%ndocc/ndoc	pi	finp	fir-sector	fir-ast	fire	ncat	nrev
HCAO	Hosp Cent Asturias	1816	62,64	2,11	1279	44,12	894	30,84	890,30	1,00	0,98	0,91	0,95	490	417
HCABG	Hosp Cabuenes Gijón	223	7,69	0,26	147	5,07	115	3,97	113,28	0,99	0,97	0,90	0,94	138	90
HSAAV	Hosp San Agustín	137	4,73	0,16	106	3,66	79	2,73	70,67	0,89	0,88	0,82	0,85	117	73
HVDN	Hosp Valle del Nalon	84	2,90	0,10	51	1,76	48	1,66	46,22	0,96	0,95	0,88	0,92	69	43
INSALAST	Insalud Asturias	84	2,90	0,10	84	2,90	67	2,31	79,51	1,19	1,17	1,09	1,13	87	54
HMN	Hosp Monte Naranco	79	2,73	0,09	69	2,38	45	1,55	49,60	1,10	1,09	1,01	1,05	62	37
HJOV	Hosp de Jove	78	2,69	0,09	72	2,48	46	1,59	48,49	1,05	1,04	0,97	1,01	54	33
CSSSO	CONSEJERIA SANIDAD & SERV SOCIALES PRINCIPADO ASTURIAS	59	2,04	0,07	57	1,97	48	1,66	51,43	1,07	1,06	0,98	1,02	68	37
HAB	Hosp Alvarez Buylla	42	1,45	0,05	34	1,17	31	1,07	31,37	1,01	1,00	0,93	0,97	39	28
HCOS	Hosp Carmen & Severo Ochoa	36	1,24	0,04	17	0,59	14	0,48	13,80	0,99	0,97	0,90	0,94	35	19
HCIJAR	Hosp Comarcal de Jarrío	30	1,03	0,03	26	0,90	12	0,41	11,06	0,92	0,91	0,85	0,88	23	16
RNSC	Residencia Nuestra Señora Covadonga	29	1,00	0,03	29	1,00	12	0,41	11,49	0,96	0,94	0,88	0,91	40	24
CCSTPA	Ctr Comunitario Sangre & Tejidos Principado Astur	21	0,72	0,02	19	0,66	11	0,38	13,87	1,26	1,24	1,16	1,20	34	15
DGSPD	Direcc Gen Salud Publ	21	0,72	0,02	21	0,72	17	0,59	20,36	1,20	1,18	1,10	1,14	30	16
CSECO	CTR SALUD EL CRISTO	14	0,48	0,02	12	0,41	1	0,03	0,68	0,68	0,67	0,62	0,65	8	4
SMSAST	Serv Salud Mental Principado Asturias	11	0,38	0,01	7	0,24	4	0,14	3,68	0,92	0,91	0,85	0,88	13	7
USMA	UNIDAD SALUD MENTAL INFANTIL AVILES	10	0,34	0,01	9	0,31	9	0,31	6,91	0,77	0,76	0,70	0,73	11	6
CSAST	Consejería Salud & Serv Sanitarios Asturias	8	0,28	0,01	8	0,28	7	0,24	8,42	1,20	1,18	1,10	1,15	11	6
CSVALO	Ctr Salud Vallobin	8	0,28	0,01	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2
HOROV	Hosp Cruz Roja	8	0,28	0,01										9	6
INSHOTOV	INST NA CL SEGURIDAD & HIGIENE TRABAJO	8	0,28	0,01	8	0,28	7	0,24	6,64	0,95	0,93	0,87	0,91	12	8
UETSGI	Unidad ETS	6	0,21	0,01	6	0,21	5	0,17	5,88	1,18	1,16	1,08	1,12	8	4
CSVENA	Ctr Salud Ventanielles	5	0,17	0,01	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	1
HOA	Hosp Oriente Asturias Francisco Grande Covian	5	0,17	0,01										5	3
CLINMP	Clin Med Psicol	4	0,14	0,00	4	0,14	3	0,10	2,25	0,75	0,74	0,69	0,72	7	3
CSCAB	Ctr Salud Cabanaquinta	4	0,14	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	1
CSMEC	Ctr Salud Mental El Coto	4	0,14	0,00	3	0,10	4	0,14	2,68	0,67	0,66	0,62	0,64	5	3
CSMGI	Ctr Salud Mental	4	0,14	0,00										6	4
CSPIUM	Ambulatorio Pumarín	4	0,14	0,00	4	0,14	2	0,07	2,12	1,06	1,04	0,97	1,01	5	3
CSCGI	CTR SALUD CONTRUECES	3	0,10	0,00	2	0,07	2	0,07	1,65	0,82	0,81	0,76	0,79	5	2
IOFV	Inst Oftalmol Fernandez Vega	3	0,10	0,00	2	0,07	3	0,10	3,16	1,05	1,04	0,97	1,01	4	3
SESPA	SESPA	3	0,10	0,00	3	0,10	3	0,10	2,02	0,67	0,66	0,62	0,64	3	2
CAPCAL	Primary Hlth Care Ctr La Calzada	2	0,07	0,00	2	0,07	2	0,07	1,64	0,82	0,81	0,75	0,78	3	2
CSMIE	Ambulatorio Mieres	2	0,07	0,00	2	0,07	1	0,03	0,80	0,80	0,79	0,74	0,77	2	2
CSMSL	Ctr Salud Mental Sama Langreo	2	0,07	0,00	2	0,07	2	0,07	1,36	0,68	0,67	0,62	0,65	2	1
CSFR	Ctr Salud Paulino Prieto	2	0,07	0,00	2	0,07	1	0,03	0,87	0,87	0,86	0,80	0,83	2	2
CSQUI	Ctr Salud Quirinal	2	0,07	0,00	1	0,03	2	0,07	1,98	0,99	0,98	0,91	0,95	2	2
CSTEA	Ctr Salud Teatinos	2	0,07	0,00	2	0,07	2	0,07	1,36	0,68	0,67	0,63	0,65	2	2
CURB3	C Uria 39	2	0,07	0,00	2	0,07	2	0,07	1,81	0,91	0,89	0,83	0,86	2	2
HAD	Hosp ADARO	2	0,07	0,00			1	0,03	0,68	0,68	0,67	0,62	0,65	4	1
IGM	Inst Gerontol Montevil	2	0,07	0,00	2	0,07	2	0,07	1,64	0,82	0,81	0,75	0,78	1	1
UCPEM	Unidad Cirugía Plast Estet & Microcirugía	2	0,07	0,00	0	0,00	1	0,03	0,74	0,74	0,73	0,68	0,71	2	2
A52	Cabrunana 52 4F	1	0,03	0,00	1	0,03	1	0,03	0,83	0,83	0,82	0,76	0,79	1	1
AC45	Avda Constituc 45	1	0,03	0,00										1	1
APAVSL	Atenc Primaria Area V/III Sama de Langreo	1	0,03	0,00										1	1
APOVI	Atenc Primaria Oviedo	1	0,03	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1
CAPOT	Ctr Salud Otero	1	0,03	0,00										1	1
CFVA	Ctr Fertilizac Vtro Asturias	1	0,03	0,00										4	1
CLINAA	Clin Alergia & Asma	1	0,03	0,00	0	0,00	1	0,03	1,18	1,18	1,16	1,08	1,13	2	1
CLINAST	Clin Asturias	1	0,03	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1
CLIND	Clin Diabetol	1	0,03	0,00										1	1
CLINSIC	Clin Sicilia	1	0,03	0,00										1	1
CMGI	Ctr Med Gijón	1	0,03	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	1
CSCAST	Hlth Ctr Castrillon	1	0,03	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1
CSEPA	Ctr Salud Felguera	1	0,03	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1
CSLU	Ctr Salud Lugones	1	0,03	0,00										1	1
CSMCN	Ctr Salud Mental Cangas Narcea	1	0,03	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	1
CSMMI	Ctr Salud Mental Mieres	1	0,03	0,00										1	1
CSTIN	CTR SALUD TINEO	1	0,03	0,00										1	1
CSVG	CS Las Vegas	1	0,03	0,00	1	0,03	1	0,03	1,23	1,23	1,22	1,13	1,18	2	1
DSMO	Oviedo Municipal Hlth Dept	1	0,03	0,00	1	0,03	1	0,03	1,16	1,16	1,14	1,07	1,11	1	1
ELPUE	El Puerto 46	1	0,03	0,00	1	0,03	1	0,03	0,49	0,49	0,49	0,45	0,47	1	1
GABPSI	GABINETE PSICOL	1	0,03	0,00			0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	1
GAPA	Gerencia Atenc Primario Area 8 de Asturias	1	0,03	0,00										1	1
OF	OFICINA FARM	1	0,03	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1
OPHCLIN	OPHTHALMOL CLIN	1	0,03	0,00										1	1
REGAST	Registro Asturias	1	0,03	0,00	1	0,03	1	0,03	0,63	0,63	0,62	0,58	0,60	1	1
SMFCGI	Serv Med Familiar & Comunitaria	1	0,03	0,00	1	0,03	1	0,03	0,85	0,85	0,84	0,78	0,82	1	1
UDCAST	Unidad Docente MFyC	1	0,03	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1
UTT	Unidad Tratamiento Toxicomanías	1	0,03	0,00										2	1
DATOS SECTOR		2899	100,00		2148	74,09	1329	45,84	2648,74	1,02	1,00	0,93	0,97	93	547

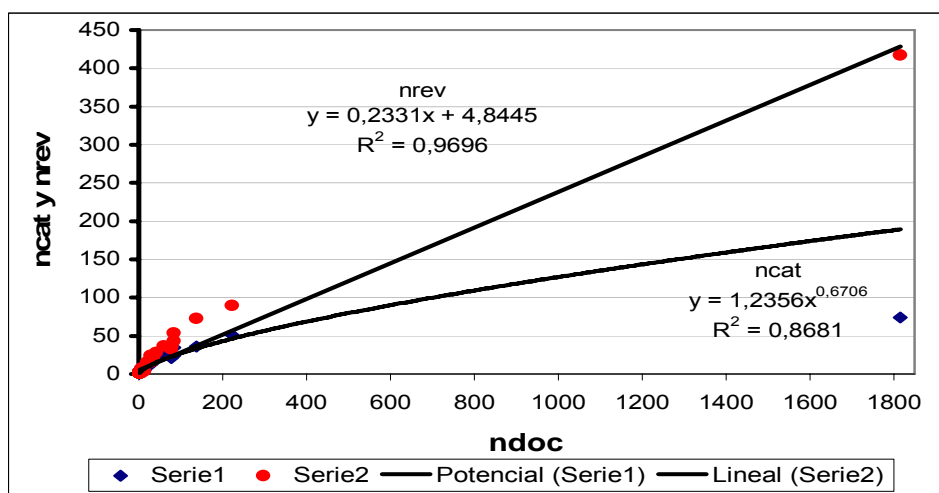
El Sistema Sanitario es el segundo sector en producción científica para Asturias. El Hospital Central de Asturias acumula el 62,64% de la producción del sector. La segunda institución más productiva, el Hospital Cabueñes de Gijón tiene solo el 7,69% de producción, que son 223 documentos en 14 años. Evidentemente, la entidad más especializada es el Hospital Central de Asturias (2,19), además de tener la mayor cantidad de documentos en colaboración (44,12%) y el mayor número de artículos con impacto, lo que le asegura también el impacto más alto. Sin embargo, el impacto más alto lo ostenta el Centro Comunitario de Sangre y Tejidos del Principado de Asturias con 1,26, esto hace que su impacto relativo al sector también sea el más alto 1,24, así como es relativo a Asturias, 1,16 y con relación a España 1,20. El Hospital Central de Asturias vuelve a ser el que mayor número de categorías y revistas utiliza para publicar sus artículos más internacionales.

Gráfico 68. Evolución Sistema Sanitario



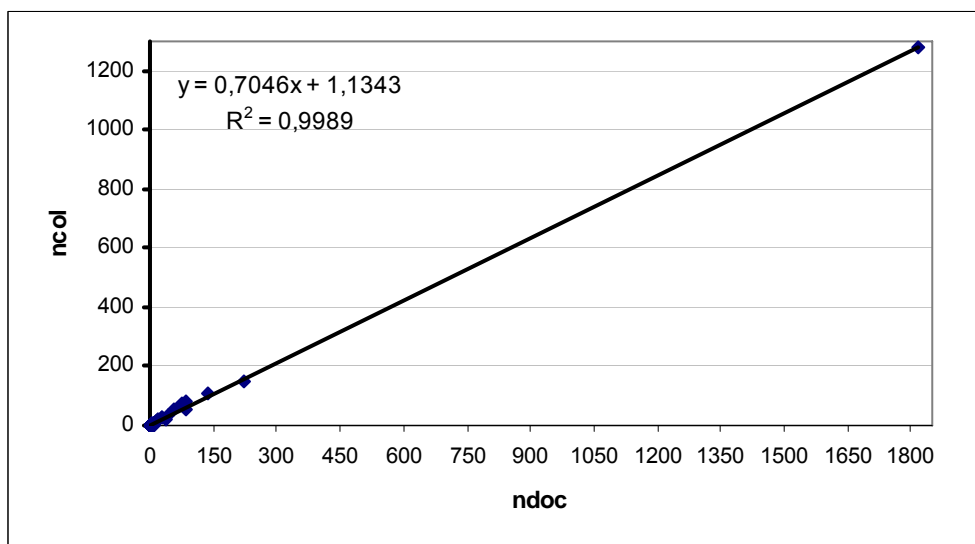
La evolución de los indicadores representados en el gráfico 69 muestra una trayectoria casi paralela. El volumen más numeroso es el de documentos totales, que a pesar de ligeras oscilaciones, acaba siendo muy positivo, sobre todo si observamos el crecimiento a partir del año 2000. El número de artículos y el potencial investigador llevan una trayectoria similar, el impacto es mayor que 1 en el 2000 y más bajo que 1 en 2004, lo que hace que en esos años, el PI se separe algo del trayecto de la producción total. Lo que resulta curioso destacar es algo que ya hemos visto en el sector Sistema Universitario. A pesar de que se sigue aumentando el número de documentos publicados en 2004 con respecto al año anterior, la cantidad de artículos es bastante menor, lo que hace que para ese año, el trazo de los tres indicadores no sea paralelo.

Gráfico 69. Relación entre Documentos, Categorías y Revistas – Sistema Sanitario



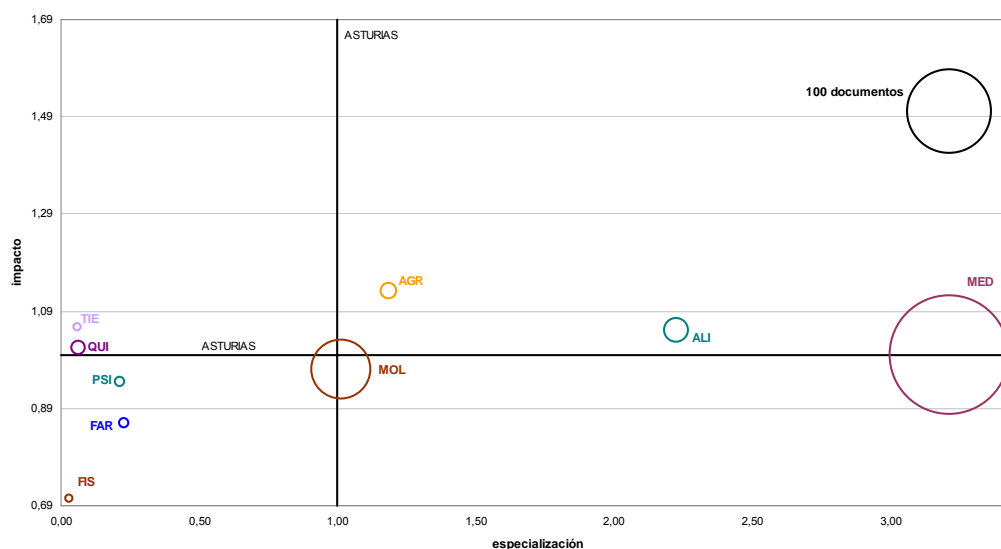
Como el sector Sistema Sanitario tiene muy localizadas las áreas temáticas donde publica (medicina y biología), a pesar de que el número de revistas donde los científicos del área crece a mucha velocidad según aumentan el número de trabajos, el número de categorías se mantiene más controlado. También es cierto que existen menos categorías que revistas, pero la especialización del sector hace que las revistas seleccionadas se concentren en un número limitado de categorías.

Gráfico 70. Relación entre Tasas de Producción y de Colaboración



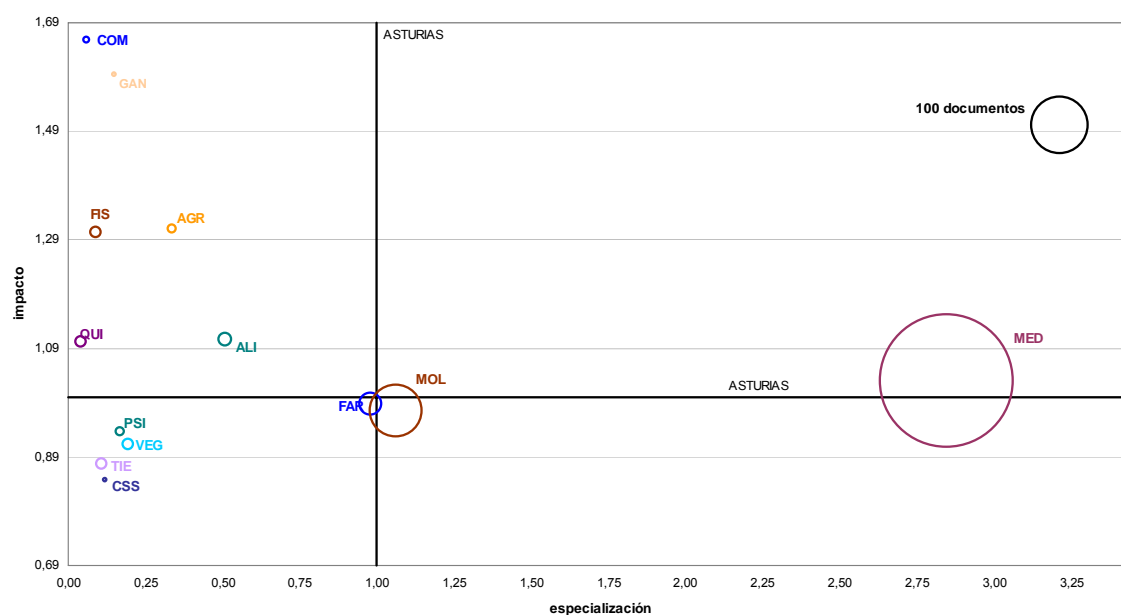
El ajuste que se produce al relacionar el número de documentos producidos por el sector Sistema Sanitario y los documentos en colaboración es altísima, el R^2 es de 0,99, lo que indica que a mayor cantidad de documentos producidos por las entidades sanitarias, mayor cantidad de documentos en colaboración.

Gráfico 71. Posición por áreas ANEP – Sector Sistema Sanitario – 1995-1996



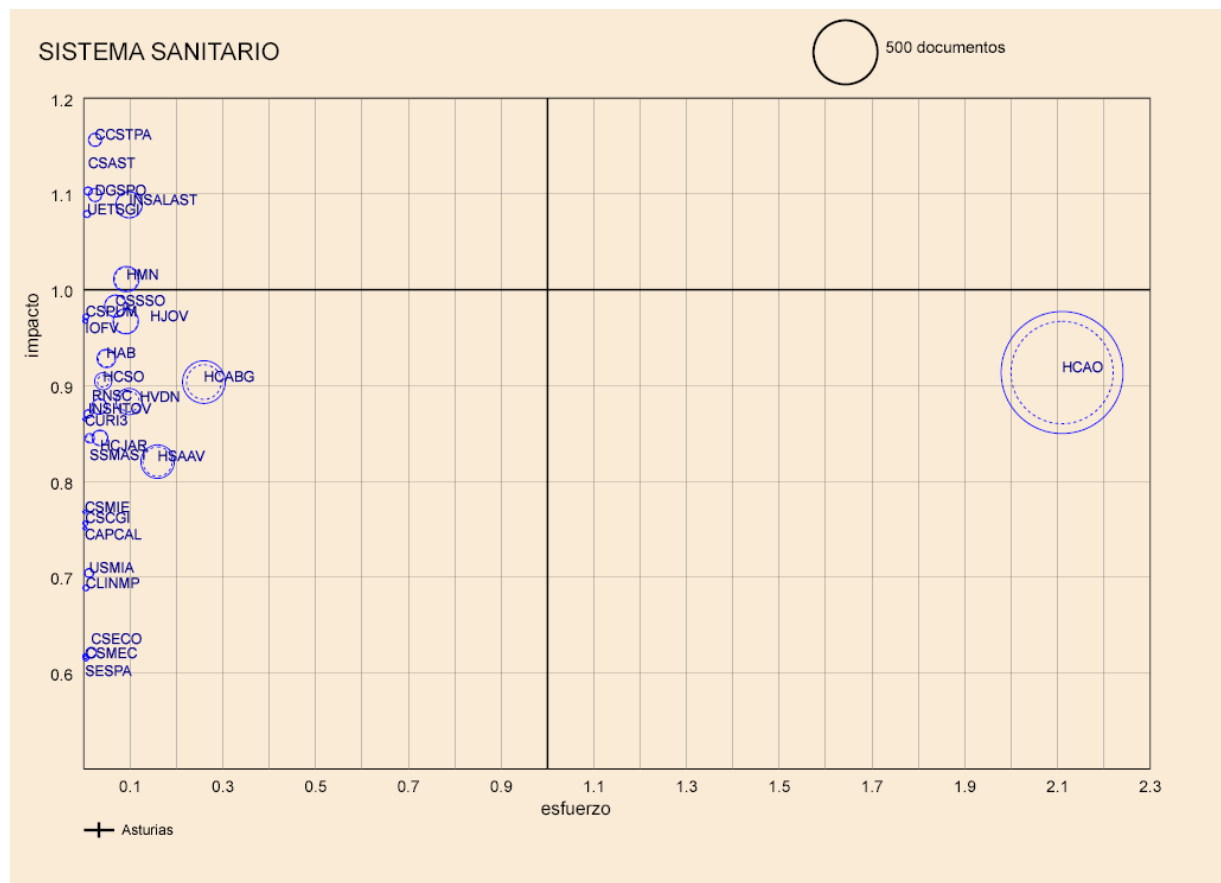
El Sistema Sanitario no es de corte generalista, como el Universitario, por eso producen en muy pocas clases, 9 en 1995-1996 y 13 en 2003-2004. La más productiva en ambos periodos es Medicina. Para el periodo (1995-1996), las clases excelentes son Agricultura, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Medicina. Esta última sería, además, muy excelente, debido a su tamaño. Biología Molecular, Celular y Genética se encuentra en una posición bastante central, aunque el impacto la sitúa algo por debajo de la media asturiana y el IER es algo mejor. Ciencias de la Tierra y Química se sitúan con impacto positivo e especialización por debajo de la media de Asturias en el cuadrante superior derecho. La Psicología y Ciencias de la Educación, Fisiología y Farmacología y Física y Ciencias del Espacio no superan la media ni del impacto ni del índice de especialización.

Gráfico 72. Posición por áreas ANEP – Sector Sistema Sanitario – 2003-2004



En este año, Medicina consolida su posición en zona de excelencia, aumentando el impacto sensiblemente. Biología Molecular, Celular y Genética pierde algo de producción, pero lo gana en IER. Fisiología y Farmacología hace un esfuerzo espectacular aunque no consigue superar la media de la región en ninguno de los dos indicadores representados. Ciencias de la Computación y Tecnología Informática, Ganadería y Pesca, Agricultura, Física y Ciencias del Espacio, Química y Ciencia y Tecnología de los Alimentos a pesar de conseguir en este bienio impacto superior a Asturias, no superan el IER de la región. Psicología y Ciencias de la Educación, Biología Vegetal y Animal, Ecología, Ciencias de la Tierra y Ciencias Sociales se sitúan en el cuadrante inferior izquierdo, con lo que ni su IER ni su impacto relativo ha podido superar los valores de la media asturiana.

Gráfico 73. Posición de las Instituciones Top – Sector Sistema Sanitario (> 1 doc. en colaboración)



Entre el conjunto de las instituciones top (se representan las que tienen más de un documento en colaboración), destaca por esfuerzo, el Hospital Central de Asturias. Existen un pequeño conjunto de instituciones situadas en el cuadrante superior izquierdo, con impacto positivo pero con esfuerzo inferior a la media asturiana que son: Centro Comunitario de Sangre y Tejidos del Principado de Asturias, la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios, la Dirección General de Salud Pública, el Insalud de Asturias, la Unidad ETS y el Hospital Monte Naranco.

Tabla 28. Posición de las Instituciones Top con respecto al Sector

	AGR	ALI	CM	COM	CSS	DER	ECO	ELE	FAR	FIL	FIS	GAN	HIS	MAR	MAT	MEC	MED	MOL	PSI	QUI	TEC	TIE	TQU	VEG
HCAO											X	X												X
HCABG				X																				
HSAAV																								
HVDN																								
INSALAST	X									X														
HVN																								
HJOV																								
CSSSO																								
HAB																								
HCSO					X																			
HCJAR																								
RNSC																								
CCSTPA																								
DGSPO		X																						
CSECO																								
SSMAST																								
USMA																								
CSAST																								
HCROV																								
INSHTOV																								
UETSGI																								
HOA																								
CLINMP																								
CSMEC																								
CSMGI																								
CSFUM																								
CSOGI																								
IOFV																								
SESPA																								
CAPCAL																								
CSMIE																								
CSMSL																								
CSFR																								

Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por encima de la media

Clases ANEP en las que el IER está por encima de la media y el FIR por debajo

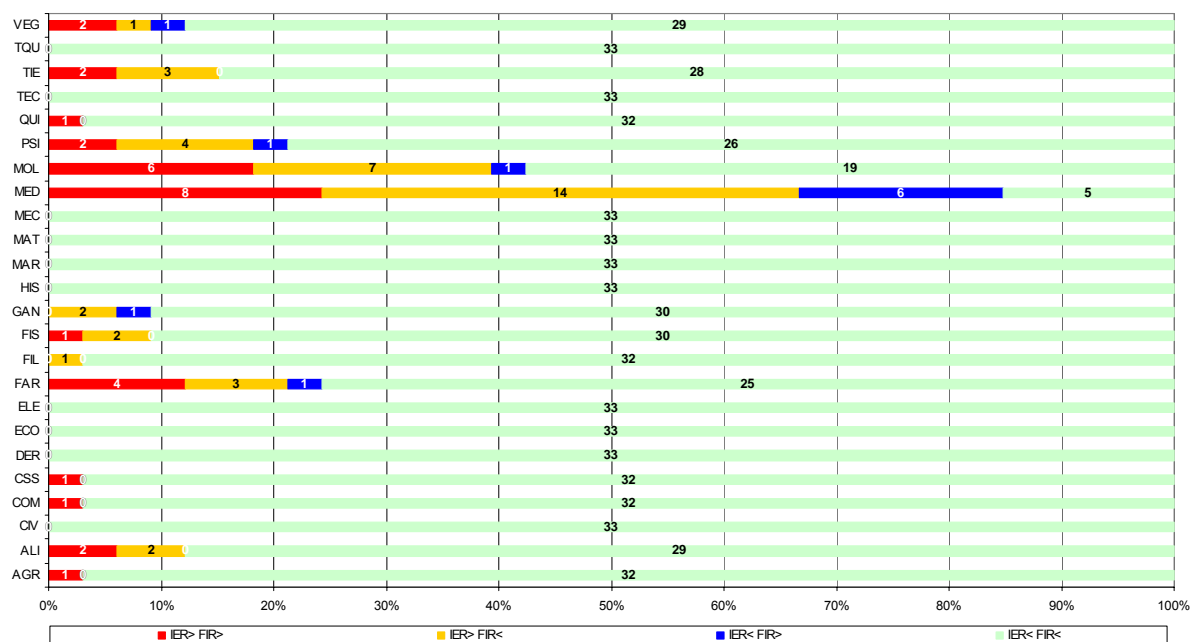
Clases ANEP en las que el FIR está por encima de la media y el IER por debajo

Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por debajo de la media

Las celdas marcadas con una X señalan la Institución con el impacto más alto en cada área

Esta gráfica de excelencia ratifica lo que venimos comentando, la mayoría de las instituciones top del sector Sistema Sanitario no están en posiciones de excelencia, sino todo lo contrario. Las clases donde se ven mejor posicionadas son Medicina (Hospital Central de Asturias, Hospital de Cabueñes, Hospital de Jove, Hospital Álvarez Buylla, Hospital Carmen y Severo Ochoa, la Unidad ETS, el Centro de Salud Mental de Gijón y el Instituto de Oftalmología Fernández Vega. La siguiente clase con instituciones top en posición de excelencia es Biología Molecular, Celular y Genética con: Insalud de Asturias, el Hospital Monte Naranco, la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales, Centro Comunitario de Sangre y Tejidos del Principado de Asturias, la Dirección General de Salud Pública y la Consejería de Salud y Servicios Sanitarios. La tercera clase con más instituciones top es Fisiología y Farmacología con: la Consejería de Sanidad y Servicios Sociales, la Residencia Nuestra Señora de Covadonga, la Dirección General de Salud Pública y el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Gráfico 74. Resumen por Clases ANEP



El resumen de las clases ANEP con instituciones en zona de excelencia, es clarificador. De 24 áreas ANEP, la mitad tienen alguna institución en el cuadrante superior derecho, en orden descendente: Medicina (8), Biología Molecular, Celular y Genética (6), Fisiología y Farmacología (4), Biología Vegetal y Animal, Ecología, Ciencias de la Tierra, Psicología y Ciencias de la Educación y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (2) y Química, Física y Ciencias del Espacio, Ciencias Sociales, Ciencias de la Computación y Tecnología Informática y Agricultura (1).

Tabla 29. Indicadores Básicos por Institución –Sector CSIC

ABREV.	Instituciones (2)	ndoc	%	iet	ndoc-col	% sector	ndocc	%ndocc/ndoc	pi	finp	fir-sector	fir-ast	fire	ncat	nrev
INAC	Inst Naci Carbon	613	85,50	11,64	326	45,47	464	75,69	577,78	1,25	1,00	1,14	1,08	42	105
IPLA	Inst Prod Lácteos Asturias	104	14,50	1,98	76	10,60	90	14,68	104,88	1,17	0,94	1,07	1,01	17	41
DATOS SECTOR		717	100,00		402	56,07	554	90,38	1225,72	1,24	1,00	1,14	1,08	54	145

El CSIC tiene en Asturias dos instituciones, de la cuales el Instituto Nacional del Carbón es la más productiva (85,50%), debido a ello, el IET es de 11,64. También tiene más porcentaje de documentos en colaboración (46,47%) y mayor porcentaje de artículos con impacto (75,69%). Además el impacto es alto, de 1,25, lo que la coloca por encima de todos los relativos. El número de categorías JCR y revistas en las que publica también es más alto que el del Instituto de Productos Lácteos de Asturias.

Gráfico 75. CSIC

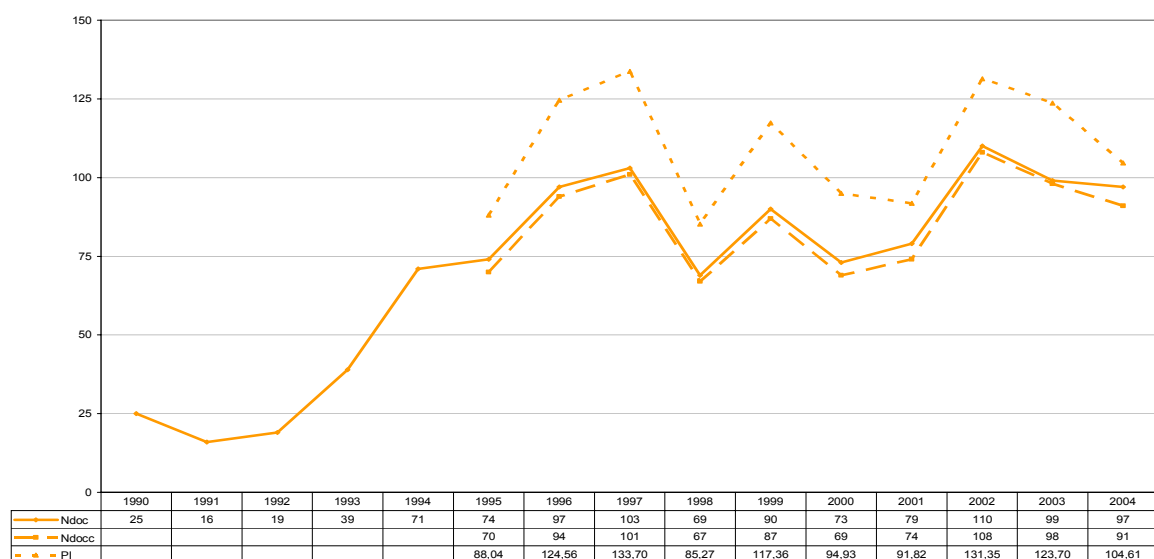
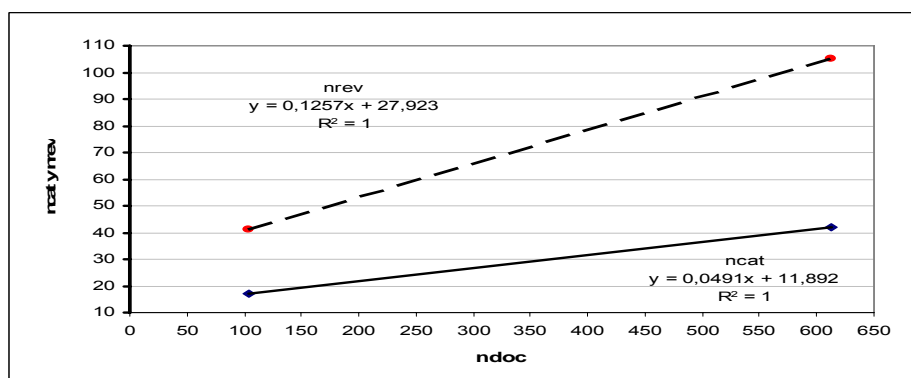
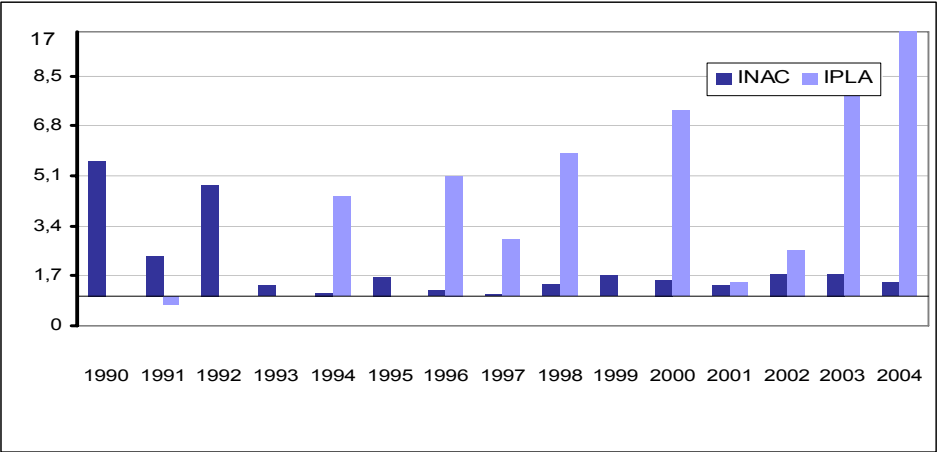


Gráfico 76. Relación entre Documentos, Categorías y Revistas – CSIC



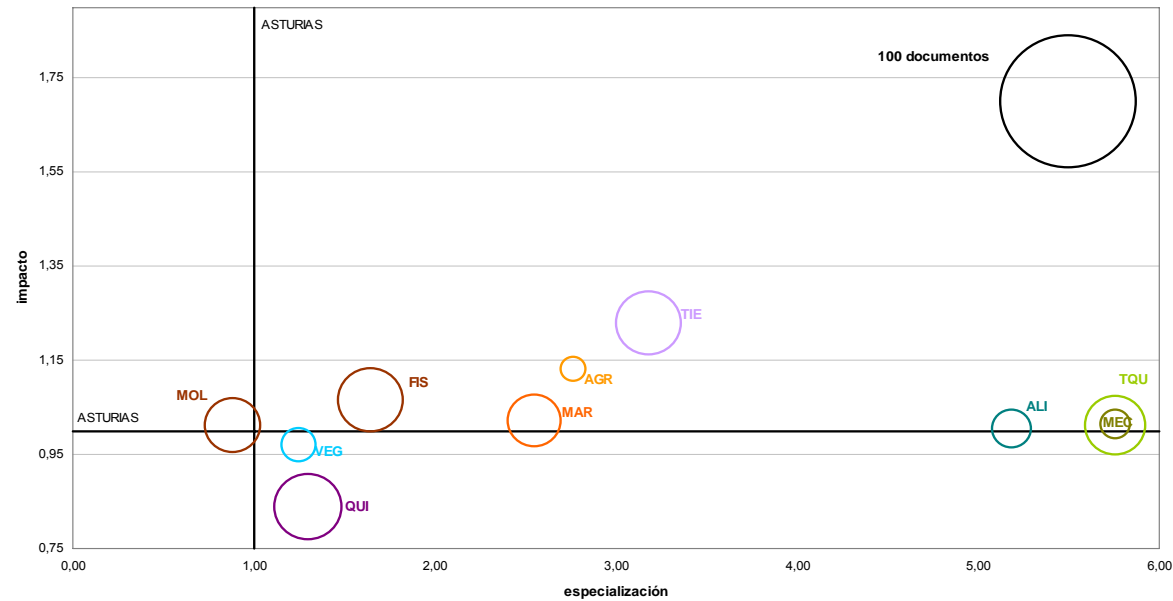
Debido a la especialización de los dos centros del CSIC, aunque los investigadores de las instituciones asturianas de este sector amplíen el número de revistas en el que publican, las categorías mantienen un crecimiento menos destacado.

Gráfico 77. Ratio Porcentaje de Producción y de Colaboración - CSIC



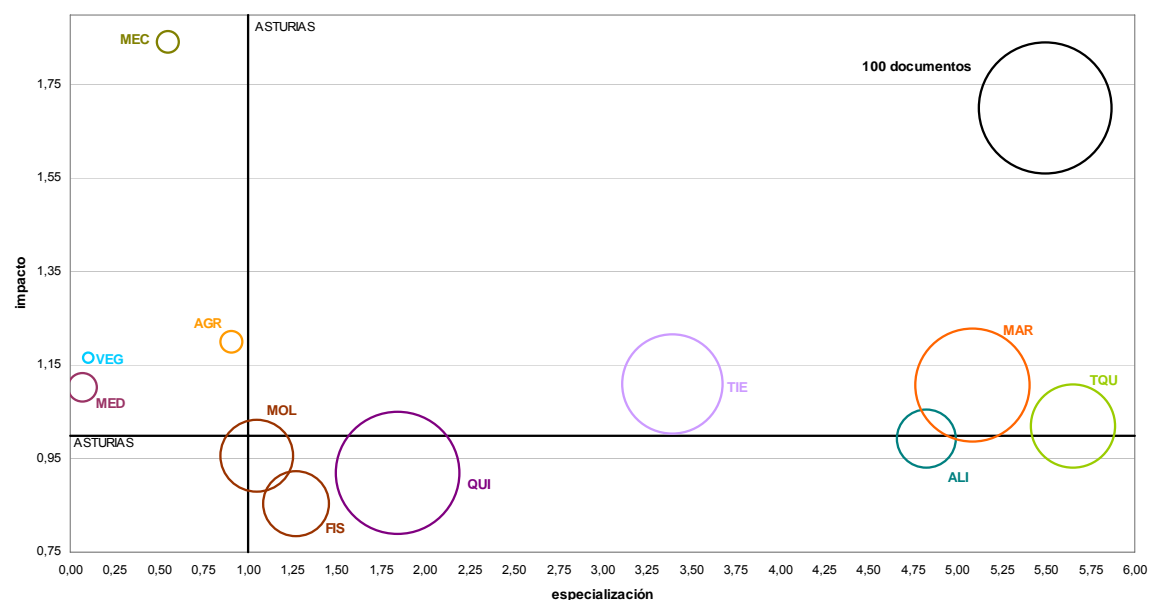
El Instituto Nacional del Carbón y el Instituto de Productos Lácteos de Asturias muestran una ratio positiva entre los documentos que producen y en los que colabora, sobre todo el segundo aunque en el año 1991 muestra una tasa negativa. Los dos centros se caracterizan por su alto porcentaje de colaboración durante el período.

Gráfico 78. Posición por áreas ANEP – Sector CSIC – 1995-1996



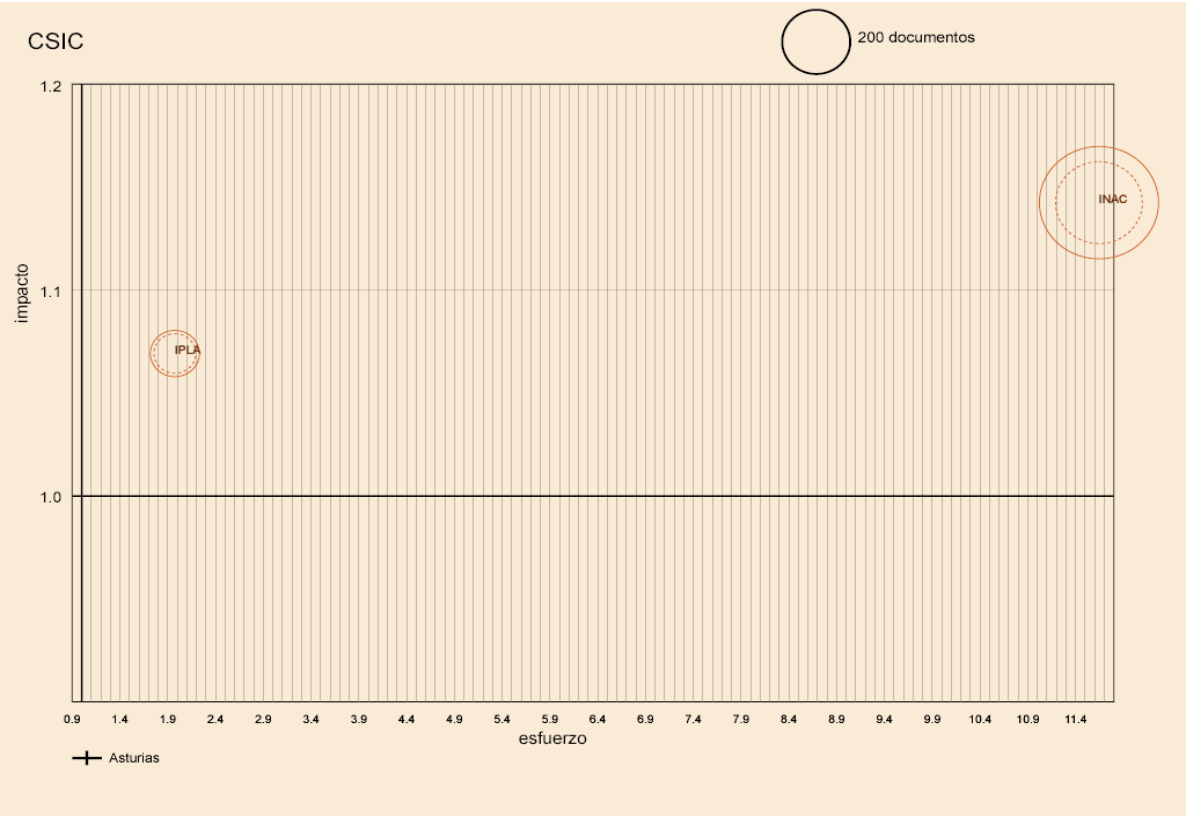
En este olímpico podemos observar 10 clases ANEP de las 24 que las conforman y entre esas 10 hay de dos tipos claramente identificados, los que están relacionados con la producción y manufactura de alimentos, y los relacionados con una materia orgánica (el carbón). Siete de las 10 clases se sitúan en zona de excelencia: Física y Ciencias del Espacio, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Agricultura, Ciencias de la Tierra, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Tecnología Química e Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica. De todas ellas destacan como muy excelentes Ciencias de la Tierra, Física y Ciencias del Espacio y Tecnología Química debido a la gran producción concentrada en ellas. Biología Vegetal y Animal, Ecología y Química muestran en este bienio esfuerzo positivo pero impacto por debajo de la media de Asturias. Biología Molecular, Celular y Genética a pesar de estar muy cerca de la media asturiana en ambos indicadores, no consigue superar el índice de especialización y se sitúa en el cuadrante superior izquierdo.

Gráfico 79. Posición por áreas ANEP – Sector CSIC – 2003-2004



En los dos últimos años, las clases han dado un giro importante. Por un lado cambian las excelentes a Ciencias de la Tierra (que se consolida) y Ciencia de los Materiales, cuyo esfuerzo e impacto han mejorado mucho. Además siguen estando en el cuadrante superior derecho la Tecnología Química y las Ciencia y Tecnología de los Alimentos. La Física y Ciencias de la Tierra reducen considerablemente su producción y pierden en impacto, colocándose en zona de esfuerzo por encima de Asturias y especialización mayor que la media. La Química y la Biología Molecular, Celular y Genética se sitúan muy cerca de la Física. En el cuadrante superior izquierdo localizamos a la Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica, Agricultura, Biología Vegetal, Celular y Genética y a la Medicina.

Gráfico 80. Posición de las Instituciones Top – Sector CSIC



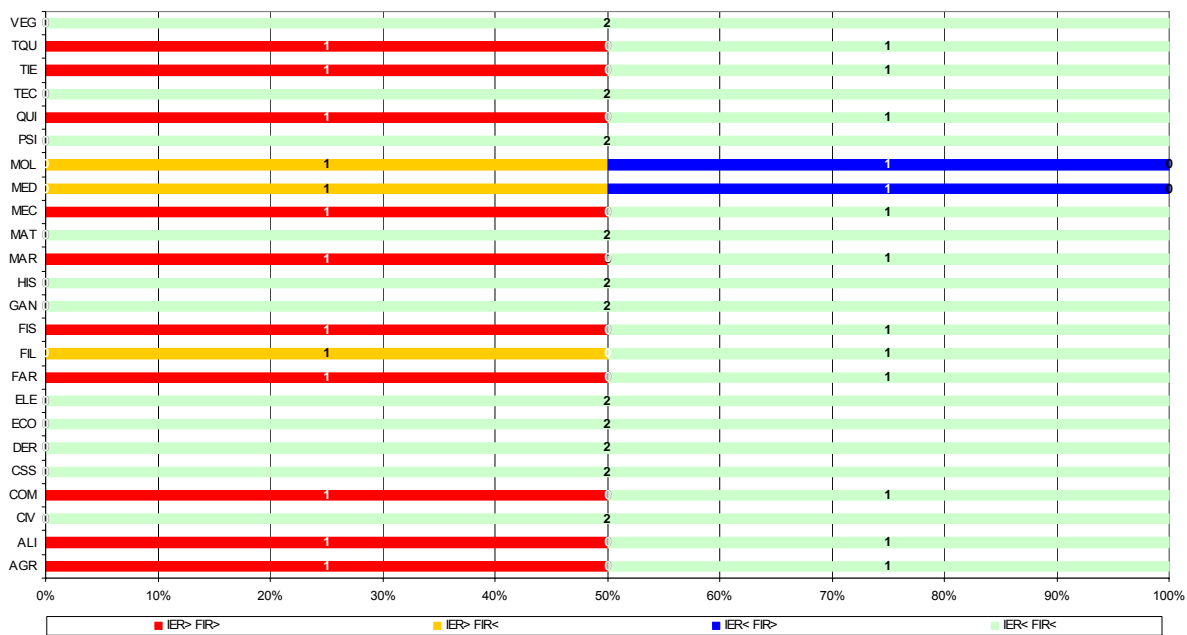
Las dos instituciones que conforman el sector CSIC se caracterizan por tener un impacto y un esfuerzo superior a la media de Asturias, pero el INAC además tiene el mayor volumen de producción, mayor visibilidad y capacidad de especialización que el IPLA. En los dos centros el porcentaje de documentos en colaboración es muy alto, como se puede observar en el círculo concéntrico de cada centro.

Tabla 30. Posición de las Instituciones Top con respecto al Sector

	AGR	ALI	CIV	COM	CSS	DER	ECO	ELE	FAR	FIL	FIS	GAN	HIS	MAR	MAT	MEC	MED	MOL	PSI	QUI	TEC	TIE	TQU	VEG
INAC				X							X			X		X	X	X		X		X	X	
IPLA	X	X							X											X				
	Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por encima de la media																							
	Clases ANEP en las que el IER está por encima de la media y el FIR por debajo																							
	Clases ANEP en las que el FIR está por encima de la media y el IER por debajo																							
	Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por debajo de la media																							

El INAC consigue excelencia en 7 de las 24 clases que conforman la clasificación propuesta por la ANEP: Ciencias de la Computación y Tecnología Informática, Física y Ciencias del Espacio, Ciencia de los Materiales, Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica, Química, Ciencias de la Tierra y Tecnología Química. Por le contrario, el IPLA destaca en Agricultura, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Fisiología y Farmacología.

Gráfico 81. Resumen por Clases ANEP



CENTROS MIXTOS CSIC

Tabla 31. Indicadores Básicos por Año – Centros Mixtos CSIC

Año	ndoc	%	ndocc	%ndocc/ndoc	finp	fir-ast	pi	pic	ncol	%	% col	ncol-int	% col-inter	categorías	revistas
1990	25	2,36							21	4,03	84,00	3	12,00	13	11
1991	16	1,51							14	2,69	87,50	2	12,50	7	10
1992	19	1,79							13	2,50	68,42	2	10,53	7	7
1993	39	3,68							22	4,22	56,41	8	20,51	17	14
1994	71	6,69							46	8,83	64,79	15	21,13	12	24
1995	74	6,97	70	94,59	1,26	1,15	88,04	25,77	31	5,95	41,89	11	14,86	16	27
1996	97	9,14	94	96,91	1,33	1,22	124,56	32,51	47	9,02	48,45	20	20,62	17	29
1997	103	9,71	101	98,06	1,32	1,21	133,70	32,38	55	10,56	53,40	24	23,30	22	34
1998	69	6,50	67	97,10	1,27	1,17	85,27	27,27	33	6,33	47,83	13	18,84	11	22
1999	90	8,48	87	96,67	1,35	1,24	117,36	34,90	36	6,91	40,00	14	15,56	12	26
2000	73	6,88	69	94,52	1,38	1,26	94,93	37,58	15	2,88	20,55	15	20,55	15	25
2001	79	7,45	74	93,67	1,24	1,14	91,82	24,08	34	6,53	43,04	23	29,11	16	26
2002	110	10,37	108	98,18	1,23	1,13	131,35	21,62	80	15,36	72,73	17	15,45	24	40
2003	99	9,33	98	98,99	1,26	1,16	123,70	26,23	52	9,98	52,53	19	19,19	15	30
2004	97	9,14	91	93,81	1,28	1,17	104,61	14,95	22	4,22	22,68	13	13,40	8	19
Total	1061	100,00	859	86,67	1,27	1,17	1095,34	27,51	521	100,00	49,10	199	18,76	42	130

En Asturias solo existe un centro mixto del CSIC con producción en ISI en los años del estudio. El Instituto Universitario de Química Organometálica “Enrique Moles” supera el millar de documentos en el período. El FINP que consigue es muy alto, de 1,27, lo que le asegura situarse por encima de Asturias y logra un potencial investigador muy alto. El número de documentos en colaboración es del 69,65%, con una variabilidad enorme entre un año y otro. La colaboración internacional muestra una tendencia más estable, del 26,60% de media. El crecimiento del número de categorías es bastante desigual, el aumento de la cantidad de las revistas es más equilibrado, excepto en el último año, en el que se concentra la producción en 19 publicaciones periódicas.

Gráfico 82. Centros Mixtos CSIC - Instituto Universitario de Química Organometálica 'Enrique Moles'

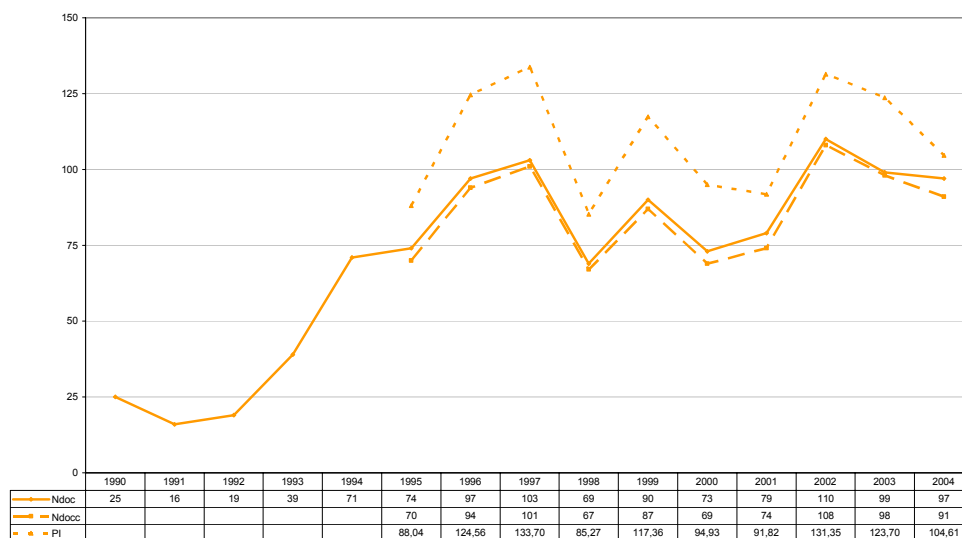


Gráfico 83. Tasas de Crecimiento de Documentos, Categorías y Revistas

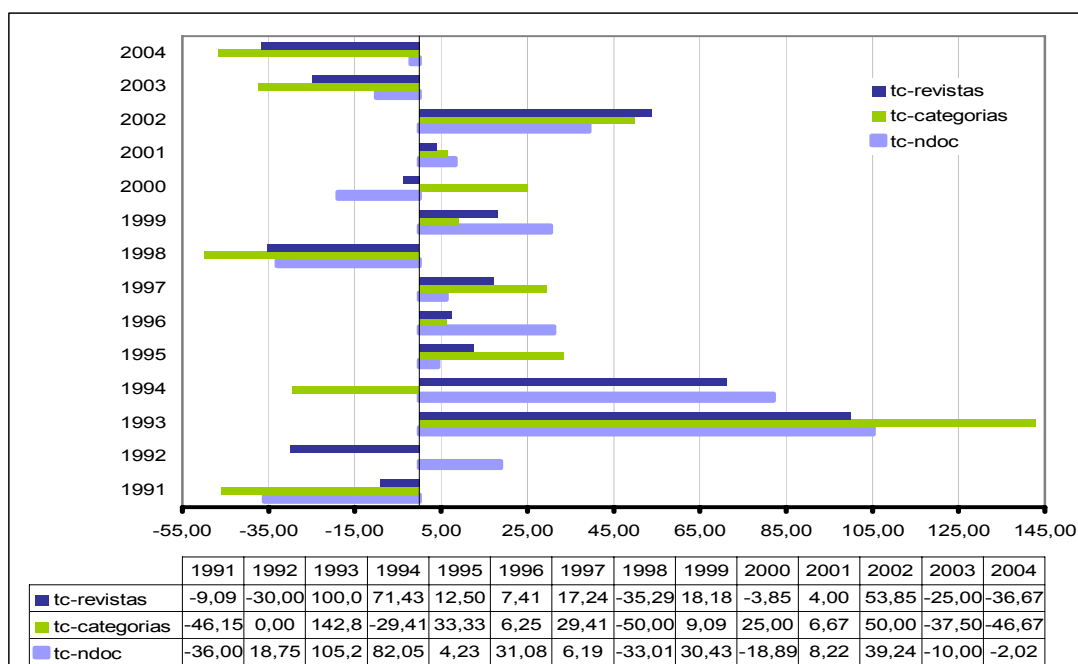
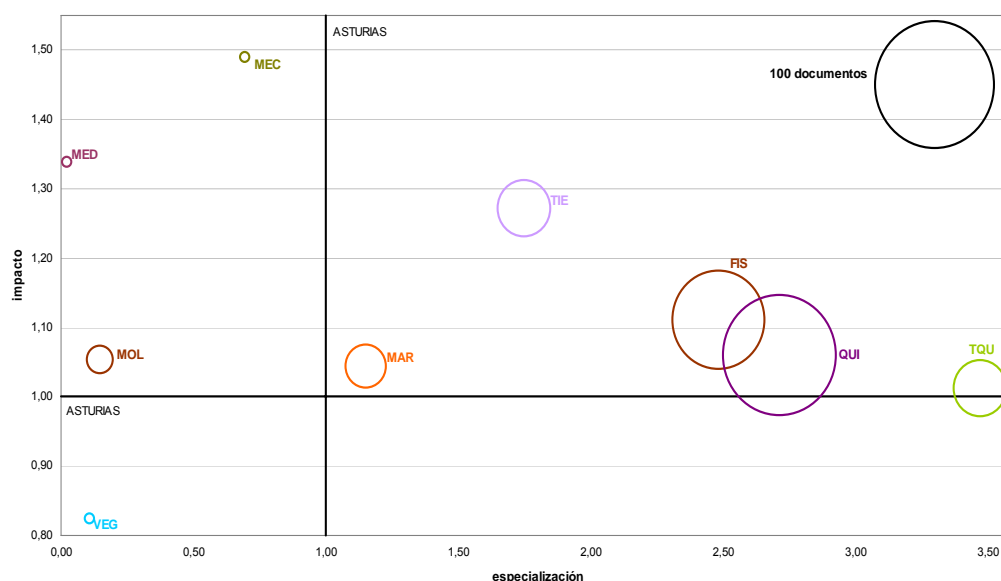
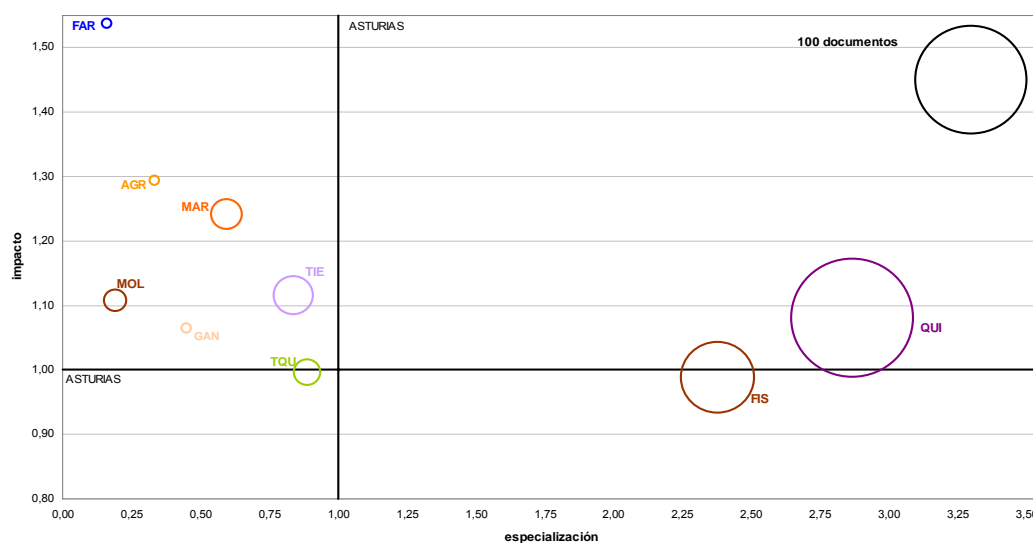


Gráfico 84. Posición por áreas ANEP – Sector Centros Mixtos CSIC – 1995-1996



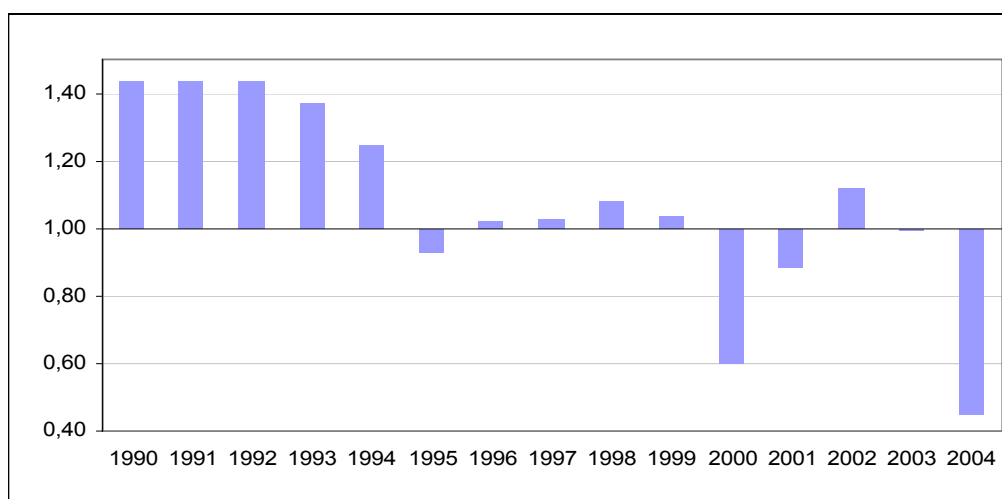
El Instituto Universitario de Química Organometálica “Enrique Moles” publica en 9 clases temáticas entre los años 1995 y 1996. De ellas, 5 se sitúan en el cuadrante de excelencia: Ciencia de los Materiales, Ciencias de la Tierra, Tecnología Química y las dos muy excelentes: Física y Ciencias del Espacio y Química. La Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica, la Medicina y la Biología Molecular, Celular y Genética tienen impacto positivo pero no consiguen superar la media de Asturias de esfuerzo. Por último, la Biología Vegetal y Animal, Ecología se sitúa en el cuadrante inferior izquierdo, con impacto y esfuerzo inferior a la región.

Gráfico 85. Posición por áreas ANEP – Sector Centros Mixtos CSIC – 2003-2004



Al final del periodo, en el bienio 2003-2004, se mantiene las temáticas generales, de las cuáles solo la Química se sitúa en zona de excelencia. La Física y Ciencias del Espacio ha perdido impacto y se ha situado en el cuadrante inferior derecho. El resto han conseguido una visibilidad por encima de Asturias, pero el esfuerzo es inferior (zona superior izquierda).

Gráfico 86. Ratio Porcentaje de Producción y de Colaboración



Los documentos en colaboración es una característica de este centro a principios de los 90 pero su tendencia es decreciente y a veces negativa.

ADMINISTRACIÓN

Tabla 32. Indicadores por Institución –Sector Administración

Abr.	Institución (18)	ndoc	%	iet	ndoc-col	% sector	ndocc	%ndocc/ndoc	pi	finp	fir-sector	fir-ast	fire	ncat	nrev
SERIDA	Serv Reg Invest & Desarrollo Agroalimentario	129	62,32	29,40	95	45,89	103	79,84	123,47	1,20	1,05	1,10	1,08	33	69
INS	Inst Nacl Silicosis	34	16,43	7,75	28	13,53	24	18,60	26,48	1,10	0,96	1,01	1,00	22	21
IATEV	Inst Asturiano Taxonomía & Ecol Vegetal	11	5,31	2,51	4	1,93	11	8,53	9,66	0,88	0,77	0,81	0,79	2	6
FDNDMA	Fundac Deportiva Municipal Aviles	10	4,83	2,28	10	4,83	9	6,98	11,02	1,22	1,07	1,12	1,11	5	6
CMRPC	CONSEJERIA MEDIO RURAL & PESCA	5	2,42	1,14	4	1,93	5	3,88	6,15	1,23	1,08	1,13	1,11	5	4
IPBA	Inst Pedras Blancas Asturias	4	1,93	0,91	3	1,45	3	2,33	2,39	0,80	0,70	0,73	0,72	3	3
RIEA	Real Inst Estudios Asturianos	3	1,45	0,68									0,00	1	3
IESSEL	IES Selgas	1	0,48	0,23	1	0,48	1	0,78	1,00	1,00	0,88	0,92	0,91	1	1
CIPA	CONSEJERIA IND	1	0,48	0,23									0,00	2	1
EPT	Empresa Municipal Transportes	1	0,48	0,23	1	0,48	1	0,78	0,77	0,77	0,67	0,70	0,69	1	1
CARAST	Carne Asturias	1	0,48	0,23			1	0,78	1,09	1,09	0,95	1,00	0,98	1	1
ASTURE	ASTURENER	1	0,48	0,23	1	0,48	1	0,78	0,90	0,90	0,79	0,82	0,81	1	1
IESMT	Inst Bachillerato Mixto Turon	1	0,48	0,23	1	0,48	1	0,78	0,87	0,87	0,76	0,80	0,79	2	1
INB	INB	1	0,48	0,23										1	1
LYCARA	LYCEE ARAMO	1	0,48	0,23										1	1
MINPMAA	MINIST NAT ENVIRONM & FISHERIES ASTURIAS	1	0,48	0,23										1	1
ALAS	Acad Lingua Asturiana	1	0,48	0,23										1	1
IESCÑ	IES Carreño Miranda	1	0,48	0,23			1	0,78	0,49	0,49	0,43	0,45	0,44	1	1
DATOS SECTOR		207	100,00		150	72,46	160	77,29	343,17	1,14	1,00	1,05	1,03	65	120

El sector Administración está compuesto por 18 instituciones. La más productiva es el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario, con el 63,32% del total de documentos (207). También es la más especializada y la que presenta la mayor ratio de documentos en colaboración (45,89%) y de artículos con impacto (79,84%). El impacto más alto lo muestra la Fundación Deportiva Municipal de Avilés con un 1,22, que la sitúa en todos los relativos en zona positiva. El número de categorías totales del sector es de 65 y de revistas de 120.

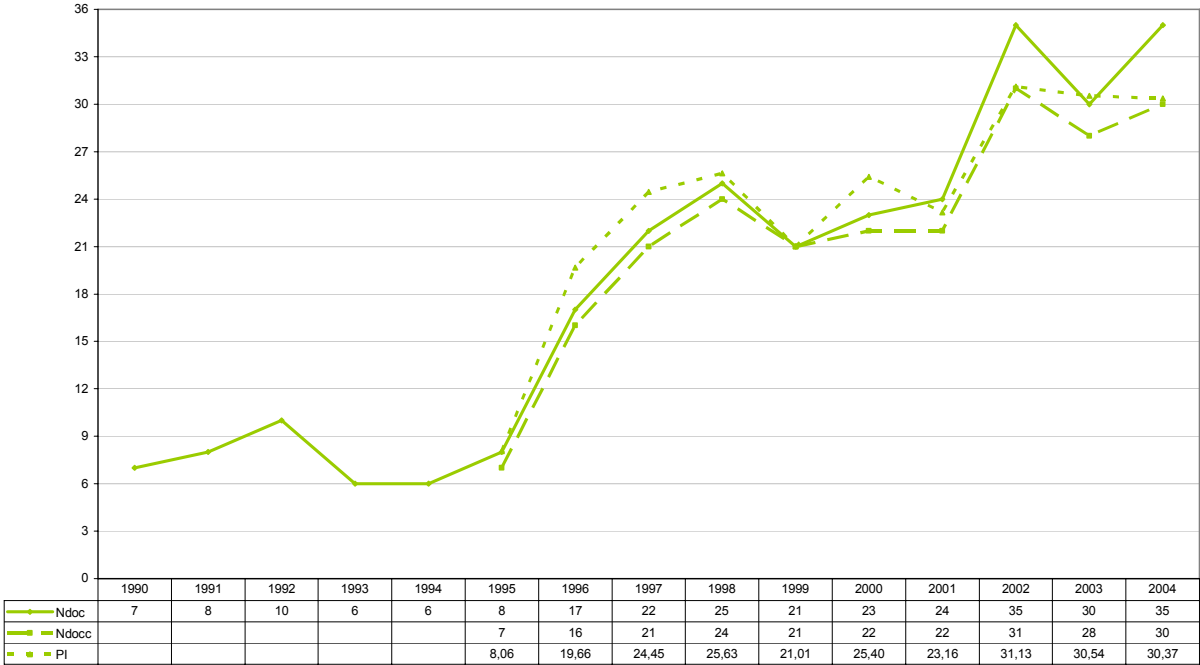
Tabla 33. Evolución de la Producción Institucional – Sector Administración

Abr.	Institución	Total	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
SERIDA	Serv Reg Invest & Desarrollo Agroalimentario	129	5	4	7	2	5	4	10	9	10	7	10	11	14	20	11
INS	Inst Nacl Silicosis	34		3	2		1	1	2	4	3	2	2	5	3		6
IATEV	Inst Asturiano Taxonomía & Ecol Vegetal	11						2		1	4	2					2
FDNDMA	Fundac Deportiva Municipal Aviles	10									2		2	1	4	1	
CMRPC	CONSEJERIA MEDIO RURAL & PESCA	5								1			2		1		1
IPBA	Inst Pedras Blancas Asturias	4												1		1	2
RIEA	Real Inst Estudios Asturianos	3												2			1
ALAS	Acad Lingua Asturiana	1													1		
ASTURE	ASTURENER	1										1					
CARAST	Carne Asturias	1													1		
CIPA	CONSEJERIA IND	1	1														
EPT	Empresa Municipal Transportes	1										1					
IESCÑ	IES Carreño Miranda	1															1
IESMT	Inst Bachillerato Mixto Turon	1									1						
IESSEL	IES Selgas	1											1				
INB	INB	1	1														
LYCARA	LYCEE ARAMO	1			1												
MINPMAA	MINIST NAT ENVIRONM & FISHERIES ASTURIAS	1				1											

De las 18 instituciones asturianas del sector Administración, 11 de ellas solo han publicado 1 documento a lo largo del período. Las dos instituciones que tienen producción en más de 10 años

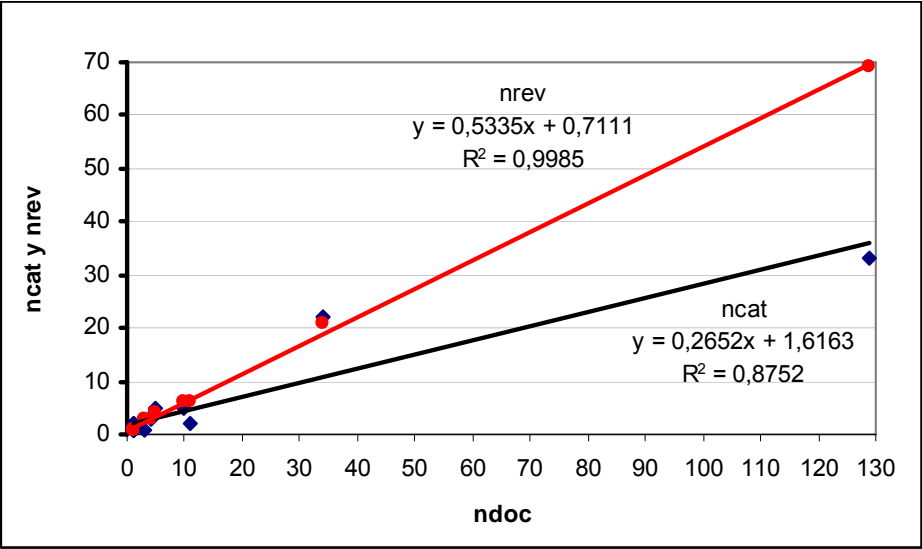
son el Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y el Instituto Nacional de Silicosis.

Gráfico 87. Administración



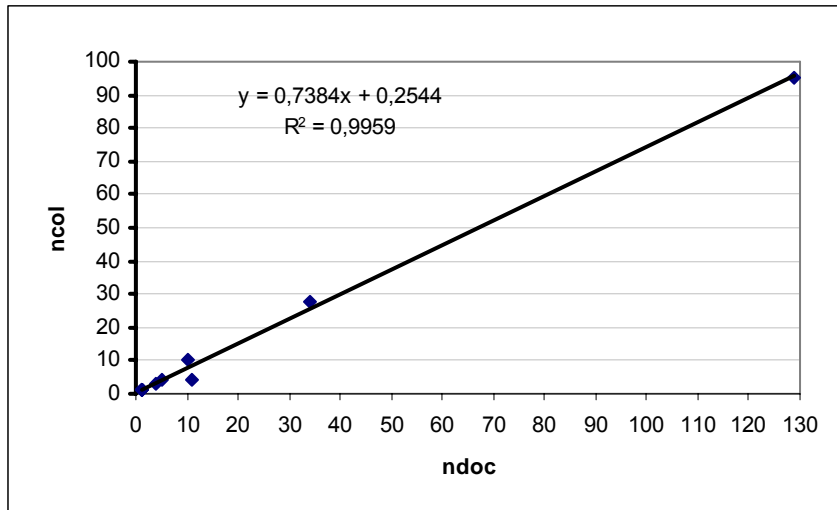
La producción del sector Administración es bastante escasa a principios de los noventa. En 1995 se produce una tendencia al alza acompañada de una gran visibilidad. Al tener un impacto superior a la unidad, el Potencial Investigador, siempre es superior a la producción primaria, excepto en 2004.

Gráfico 88. Relación entre Documentos, Categorías y Revistas



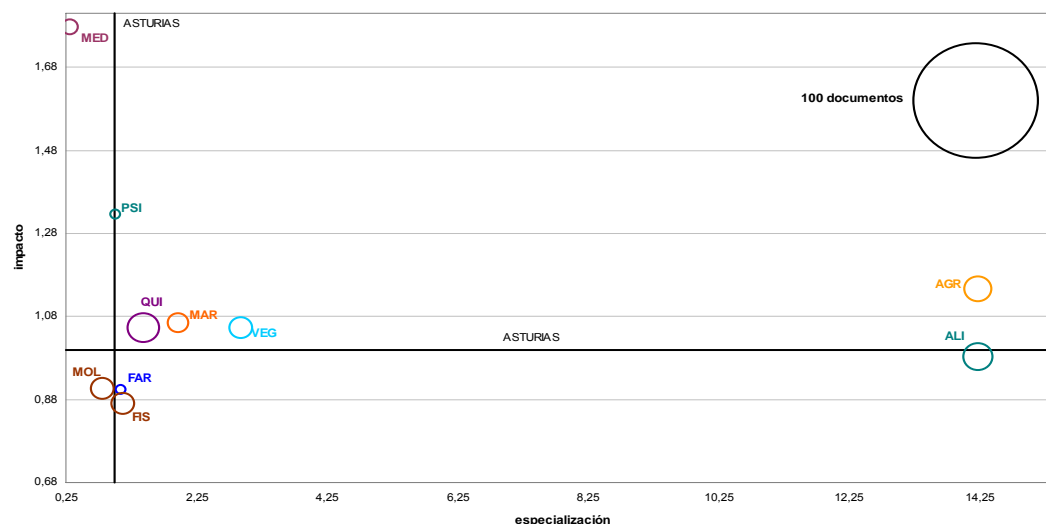
Como en sectores anteriores, el ajuste de la recta es mucho mejor en las revistas (0,99) que en las categorías (0,87) frente al crecimiento de los documentos.

Gráfico 89. Relación entre Tasas de Producción y de Colaboración



El sector Administración también muestra una alta correlación (0,995) entre el número de documentos publicados y la colaboración.

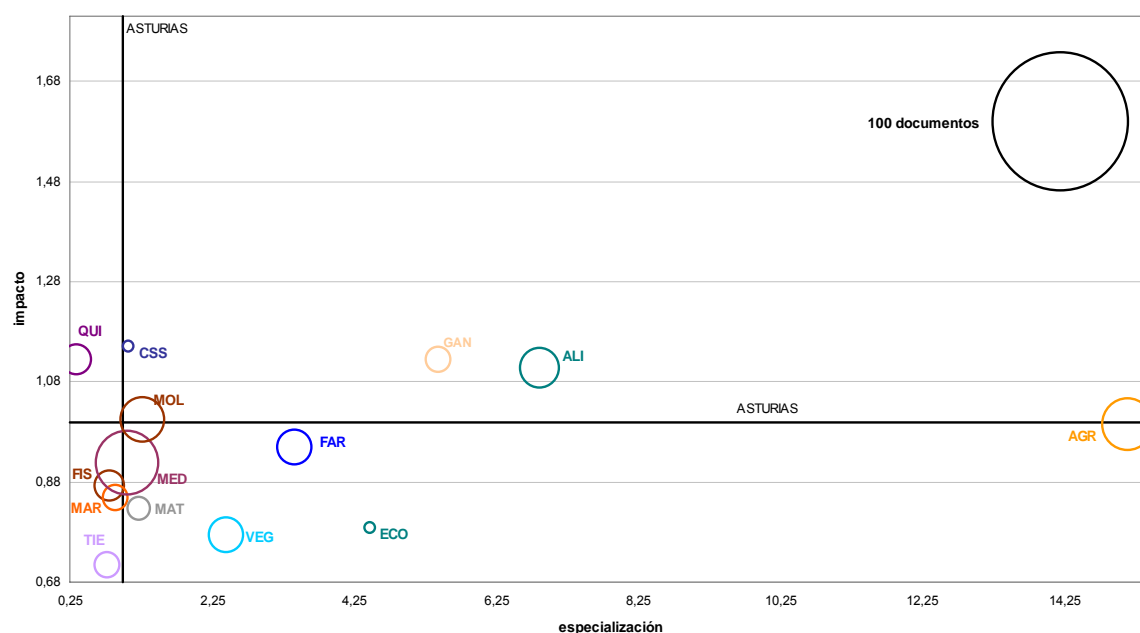
Gráfico 90. Posición por áreas ANEP – Sector Administración – 1995-1996



Debido a que el sector Administración recoge instituciones dedicadas a actividades muy diversas, se producen dos hechos significativos en el momento de generar los olímpicos. Por un lado, ninguna de las áreas ANEP tiene más de 50 documentos, y por otro, existen un grupo (10) clases muy diferentes entre si. Destacan la Psicología y Ciencias de la Educación, Química (muy excelente por el tamaño de la producción), Ciencia de los Materiales, Biología Vegetal y Animal, Ecología, y

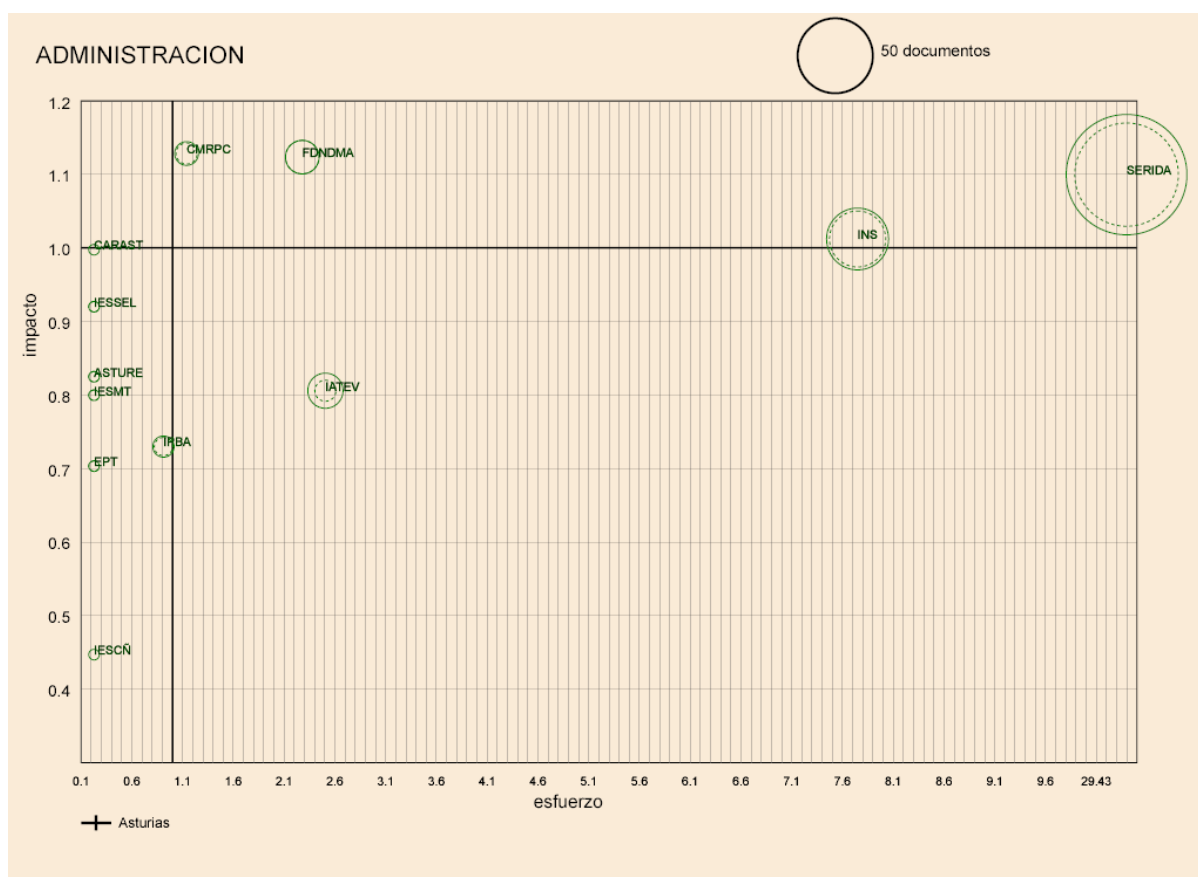
Agricultura (con el mejor índice de esfuerzo) del periodo 1995-1996. Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fisiología y Farmacología, Física y Ciencias del Espacio están posicionadas en el cuadrante inferior derecho, con esfuerzo por encima de la media, aunque con valores muy diferentes: la primera clase mencionada aparece con un índice altísimo, casi similar a la Agricultura, y las dos últimas se acercan a la media de Asturias en este periodo. La Biología Molecular, Celular y Genética está en el cuadrante inferior izquierdo, con impacto y esfuerzo por debajo de la media de la región.

Gráfico 91. Posición por áreas ANEP – Sector Administración – 2003-2004



Hacia el final del periodo, ha crecido el número de áreas ANEP (13) en las que publica el sector Administración. Además se aprecia un aumento considerable de la producción en varias de ellas. En los últimos años existen 5 clases excelentes: Ciencias Sociales, Biología Molecular, Celular y Genética, Ganadería y Pesca, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Agricultura (muy excelente debido a su producción). Con buenos valores de especialización pero impacto por debajo de la media: Medicina, Matemáticas, Biología Vegetal y Animal, Ecología, Fisiología y Farmacología y Economía. El cuadrante superior izquierdo está ocupado por la Química, es decir, su impacto es más alto que la media asturiana. En zona de impacto y esfuerzo inferior a la media están: Física y Ciencias del Espacio, Ciencia de los Materiales y Ciencias de la Tierra.

Gráfico 92. Posición de las Instituciones Top – Sector Administración



Entre las instituciones en zona de excelencia tenemos a la Consejería del Medio Rural y Pesca; la Fundación Municipal Deportiva de Avilés y el Instituto Municipal de Silicosis y es muy excelente Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario. Con esfuerzo positivo pero valores de impacto más bajos que la media de Asturias está el Instituto Asturiano de Taxonomía y Ecología Vegetal. El cuadrante inferior izquierdo está compuesto por: Carne de Asturias, el Instituto de Educación Secundaria Selgas, Asturener, Instituto de Educación Superior Mixto Turón, Instituto Piedras Blancas de Asturias, la Empresa Municipal de Transportes de Gijón y el Instituto de Educación Secundaria Carreño Miranda.

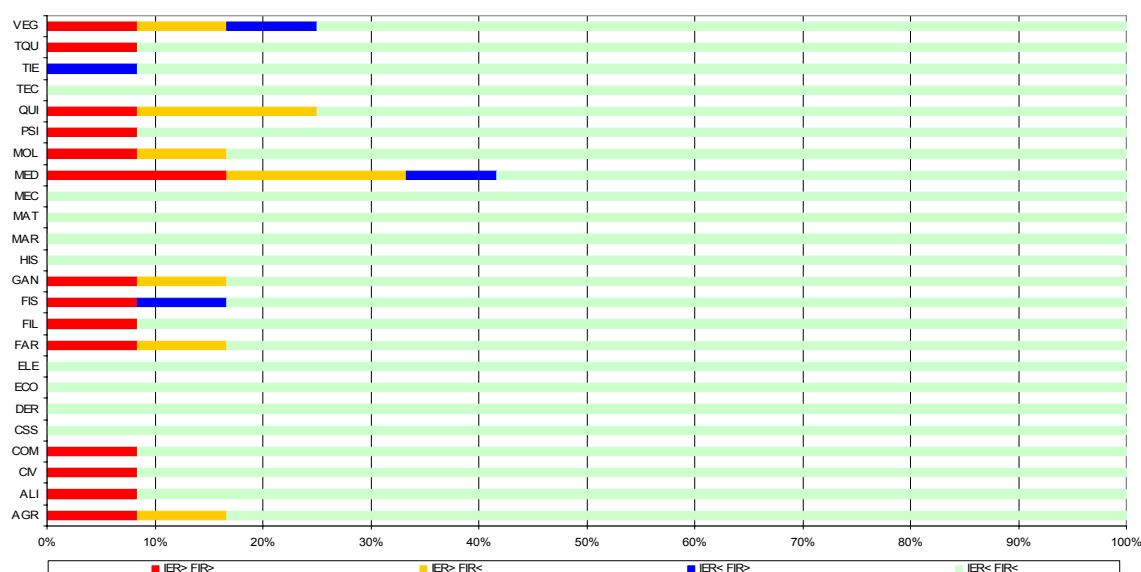
Tabla 34. Posición de las Instituciones Top con respecto al Sector Administración

aborg	AGR	ALI	CIV	COM	CSS	DER	ECO	ELE	FAR	FIL	FIS	GAN	HIS	MAR	MAT	MEC	MED	MOL	PSI	QUI	TEC	TIE	TQU	VEG
SERIDA	X	X		X					X		X	X					X	X				X		
INS																						X		
IATEV																								
FONDMA																								
CMRPC											X									X				X
IPBA																							X	
ASTURE																								
CARAST																								
EPT			X																					
IESCN											X													
IESMT																								
IESSEL																								

	Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por encima de la media
	Clases ANEP en las que el IER está por encima de la media y el FIR por debajo
	Clases ANEP en las que el FIR está por encima de la media y el IER por debajo
	Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por debajo de la media

El Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario se presenta como la institución con mayor cantidad de clases ANEP en las que sobresale tanto en esfuerzo como impacto: Agricultura, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias de la Computación y Tecnología Informática, Fisiología y Farmacia, Ganadería y Pesca y Biología Molecular, Celular y Genética. La Consejería del Medio Rural y Pesca destaca en Física y Ciencias del Espacio, Química y Biología Vegetal y Animal, Ecología. Con dos clases en zona de excelencia, el Instituto Nacional de Silicosis destaca en Medicina y Psicología y Ciencias de la Educación. En una única área tienen esfuerzo e impacto superior a la media: Asturener (Tecnología Química), la Empresa Municipal de Transportes (Ingeniería Civil y Arquitectura) y el Instituto de Educación Secundaria.

Gráfico 93. Resumen de las clases ANEP en el Sector Administración



La clase mejor posicionada es la Medicina con dos instituciones en zona de excelencia, seguida de un grupo numeroso de áreas ANEP con una única institución con impacto y esfuerzo por encima de la media de Asturias: Biología Vegetal y Animal, Ecología; Tecnología Química; Química; Psicología y Ciencias de la Educación, Biología Molecular, Celular y Genética; Ganadería y Pesca; Física y Ciencias del Espacio; Filología y Filosofía, Ciencias de la Computación y Tecnología Informática; Ingeniería Civil y Arquitectura; Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Agricultura.

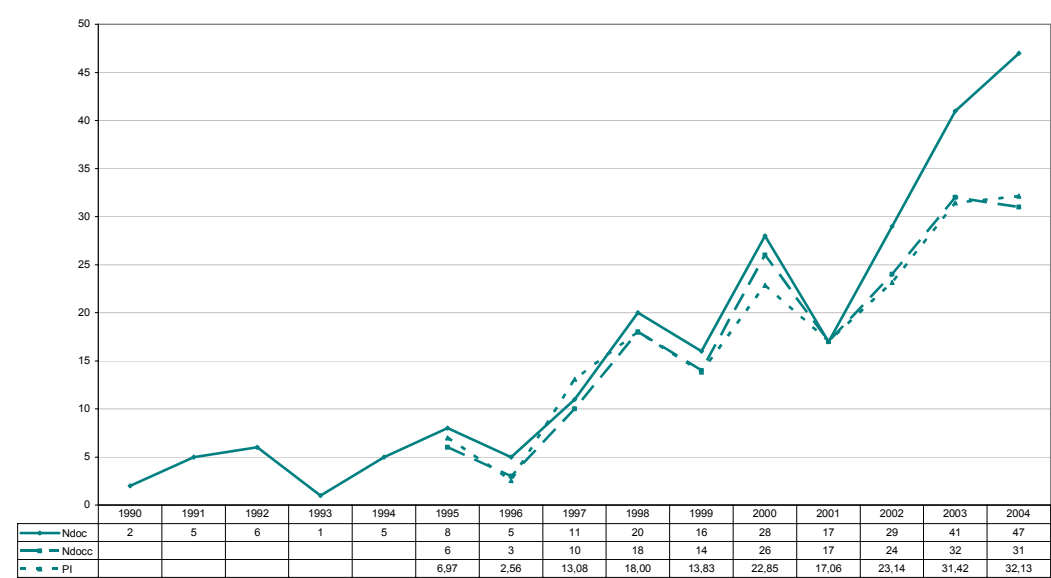
EMPRESA

Tabla 35. Indicadores por Institución –Sector Empresa

ABREV.	Instituciones (28)	ndoc	%	iet	ndoc-col	% sector	ndocc	%ndocc/ndoc	pi	finp	fir-sector	fir-ast	fire	ncat	nrev
ARCEL	ARCELOR	39	33,91	28,80	35	30,43	31	79,49	31,96	1,03	0,99	0,95	0,97	19	19
ASTURP	Asturpharma SA	18	15,65	13,29	18	15,65	17	94,44	18,00	1,06	1,01	0,97	1,00	9	9
DUPA	DuPont Iber SA	8	6,96	5,91	8	6,96	8	100,00	8,66	1,08	1,04	0,99	1,02	6	6
RNGM	Rio Narcea Gold Mines	6	5,22	4,43	6	5,22	6	100,00	4,30	0,72	0,69	0,66	0,68	2	2
COGER	COGERSA SA	5	4,35	3,69	5	4,35	5	100,00	5,98	1,20	1,14	1,10	1,13	6	4
CLAST	Cent Lechera Asturiana	4	3,48	2,95	3	2,61	3	75,00	3,99	1,33	1,27	1,22	1,25	5	2
CULMAR	Cultivos Marinos SA	4	3,48	2,95	4	3,48	4	100,00	4,58	1,15	1,10	1,05	1,08	3	4
HULL	EMPRESA NA CL HULLERAS NORTE SA	4	3,48	2,95	3	2,61	2	50,00	2,03	1,02	0,97	0,93	0,96	6	4
CRIS	Cristaleria Espanola SA	3	2,61	2,22	3	2,61	3	100,00	2,66	0,89	0,85	0,81	0,84	3	2
TELECA	TeleCable SA	3	2,61	2,22	3	2,61	3	100,00	3,45	1,15	1,10	1,05	1,08	5	3
QUIDAST	Quim ID Asturias	2	1,74	1,48	2	1,74	2	100,00	2,64	1,32	1,27	1,21	1,25	1	2
LAMJS	Lab Ma J Santos	2	1,74	1,48	2	1,74	2	100,00	1,75	0,88	0,84	0,80	0,83	3	2
SDAD	SAE DEPURAC AGUAS DEGREMONT	2	1,74	1,48									0,00	4	2
BEAMC	Beam Engn Adv Measurments Corp	1	0,87	0,74			1	100,00	0,82	0,82	0,78	0,75	0,77	2	1
CARBON	Carbonar	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	0,82	0,82	0,79	0,75	0,77	3	1
CEASA	CEASA	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	1,04	1,04	0,99	0,95	0,96	1	1
CEPCON	CEP Consultores	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	0,76	0,76	0,73	0,70	0,72	1	1
HIDCAN	Hidroelect Cantabrico SA	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	0,98	0,98	0,94	0,90	0,93	3	1
LLOYDS	Lloyds Register	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	1,09	1,09	1,05	1,00	1,03	1	1
SLVAL	SL Valnalon	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	0,80	0,80	0,77	0,74	0,76	2	1
TAPIA	Tapia Serv Vet	1	0,87	0,74			1	100,00	1,05	1,05	1,01	0,96	0,99	1	1
TENNECO	Tenneco Automot Iber SA	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	1,44	1,44	1,38	1,32	1,36	3	1
TRESEM	Tren Semicontinuo	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	1,09	1,09	1,05	1,00	1,03	1	1
NODUL	Fdn Nodular SA	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	0,81	0,81	0,78	0,75	0,77	1	1
IGN	IND QUIM NALON	1	0,87	0,74								0,00	0,00	1	1
EASA	Emp Astur Serv Agr. EASA	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	1,35	1,35	1,29	1,24	1,27	2	1
ETRON	Etronecol SL	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	0,64	0,64	0,61	0,58	0,60	1	1
KLK	KLK Electromat	1	0,87	0,74	1	0,87	1	100,00	1,02	1,02	0,98	0,94	0,96	1	1
DATOS SECTOR		115	100,00		106	92,17	100	86,96	216,09	1,04	1,00	0,96	0,98	59	69

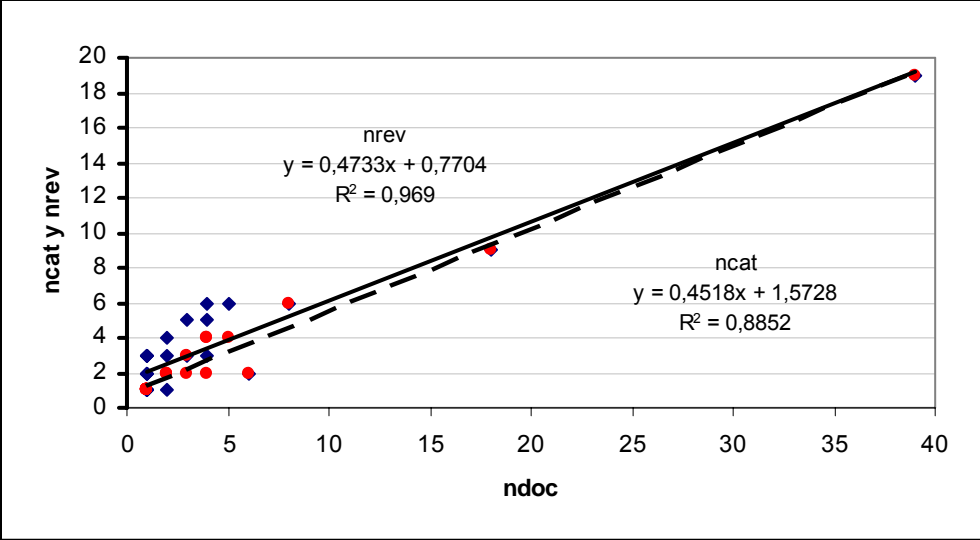
El sector Empresa en Asturias está formado por 28 instituciones que han publicado entre 1990 y 2004 un total de 115 documentos. Las dos más productivas son Arcelor (39 documentos, 33,91%) y Asturpharma, S.A. (18 documentos, 13,29%). El índice de especialización más alto lo tiene Arcelor 28,28, así como los documentos en colaboración (30,43% del sector y 79,49% de la institución). También el potencial investigador más alto, no así el impacto, que es muy alto (1,44) para Tenneco Automotive Ibérica, S.A., lo que la sitúa por encima de todos los relativos. En cuanto al número de categorías y de revistas, vuelve a ser Arcelor la que mayor producción presenta.

Gráfico 94. Empresa



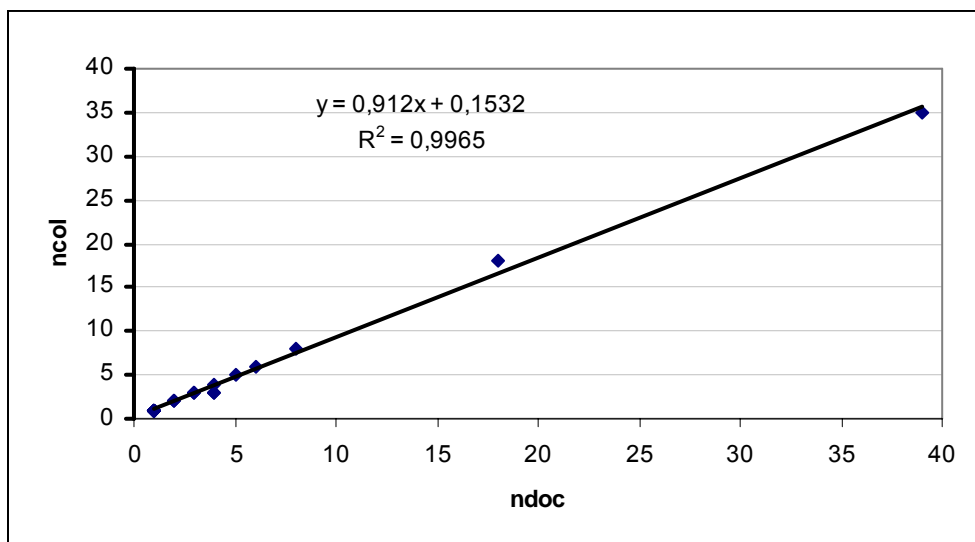
Aunque la tendencia en las tres variables es ascendente, en 1996, 1999 y 2001, los descensos son importantes (a pesar de que en números absolutos las diferencias entre el número de documentos de cada año no sea excesivamente grande). El número de artículos con impacto que se publican es muy alto (92,17%)

Gráfico 95. Relación entre Documentos, Categorías y Revistas



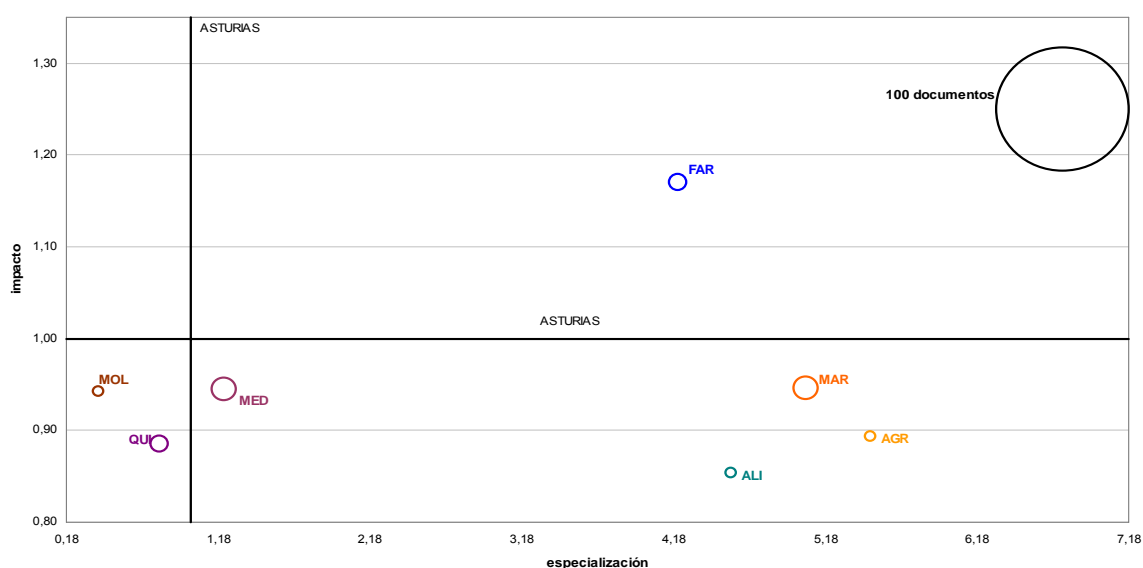
La cantidad de revistas y de categorías en las que se publica es relativamente baja, lo que significa que la producción está concentrada en pocas áreas. El crecimiento de las revistas con respecto al de la producción es más regular (R^2 0,96) que el de las categorías (R^2 0,88), por tanto, habrá revistas que pertenezcan a más de una categoría.

Gráfico 96. Relación entre Tasas de Producción y de Colaboración



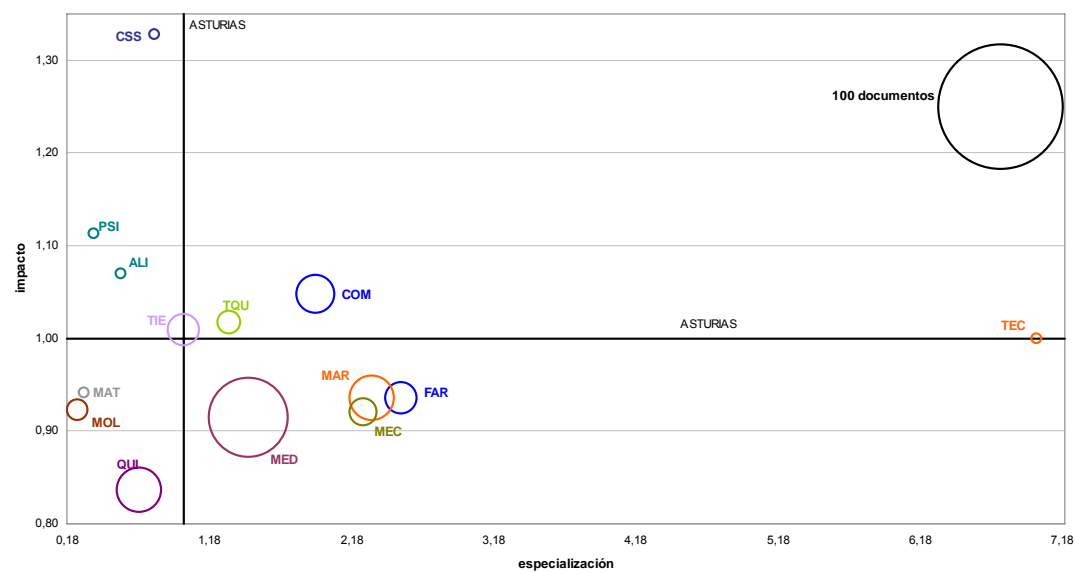
El crecimiento entre el volumen de producción y de colaboración es muy similar, con una correlación muy alta (0,996), lo que deja ver un comportamiento colaborativo.

Gráfico 97. Posición por áreas ANEP – Sector Empresa – 1995-1996



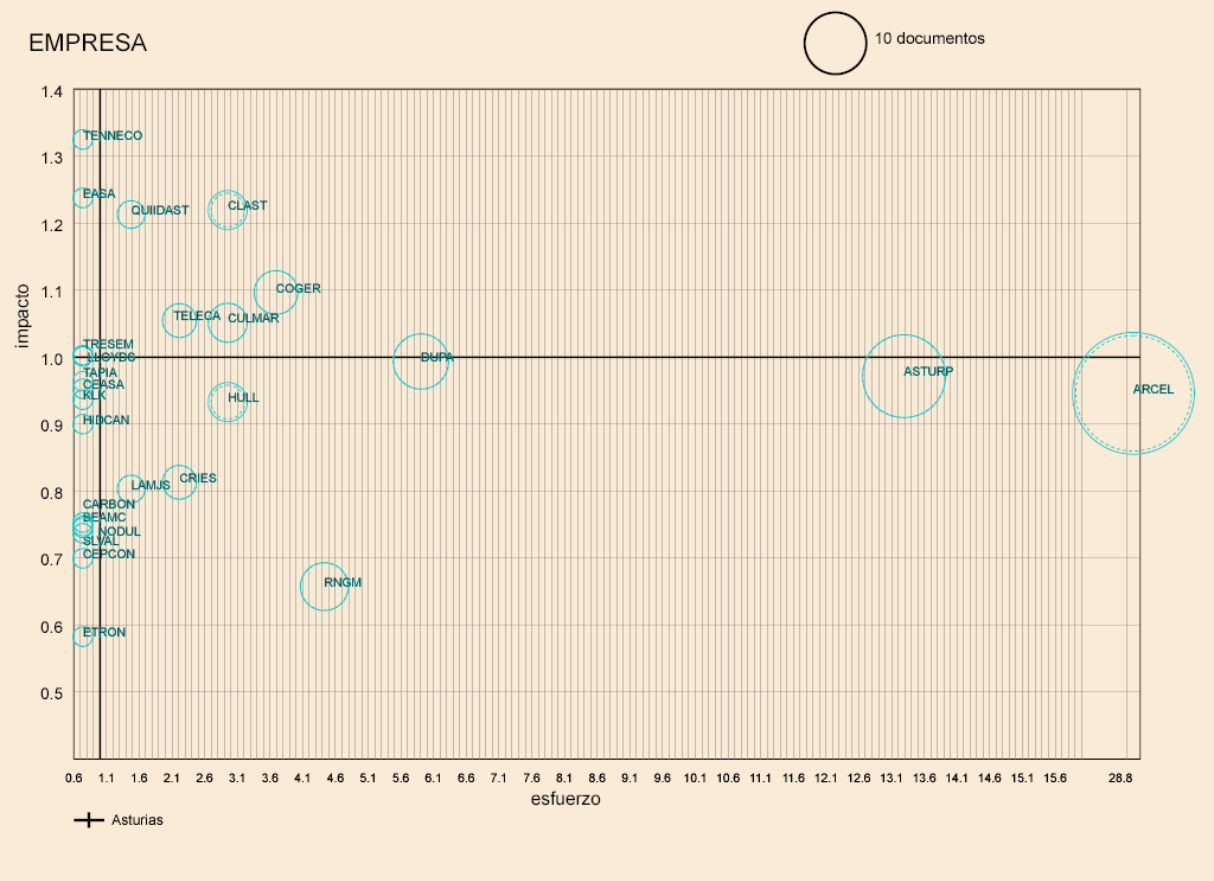
Al igual que en el caso del sector Administración, en Empresa existen 7 clases ANEP poco productivas. Solo una de ellas está en zona de excelencia, la Fisiología y la Farmacología. La mayoría están situadas en zona de esfuerzo superior a Asturias, pero de menor visibilidad: Medicina, Ciencia de los Materiales, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencia de los Materiales y Agricultura. En el cuadrante inferior izquierdo están la Química y la Biología Molecular, Celular y Genética.

Gráfico 98. Posición por áreas ANEP – Sector Empresa – 2003-2004



Al final del periodo, se han duplicado el número de clases en las que produce el sector Empresa. Aparecen tres nuevas clases en zona de excelencia: Tecnología Química, Ciencia de la Computación y Tecnología Informática y Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones.

Gráfico 99. Posición de las Instituciones Top con respecto a España – Sector Empresa



El grupo de instituciones que se sitúan en el cuadrante superior derecho, no llega ninguna a ser considerada como muy excelente, porque la producción total del periodo es escasa: Química ID Asturias, Central Lechera Asturiana, Telecable, S.A., Cogersa, S.A., Dupont Ibérica, S.A., y Cultivos Marinos, S.A. En el cuadrante inferior derecho y con un esfuerzo muy alto están Arcelor y Asturpharma, S.A., a mucha distancia, pero con esfuerzo superior a la media asturiana: Empresa Nacional Hulleras del Norte, S.A., Cristalería Española, S.A., Laboratorios M^a J. Santos y Río Nárcea Gold Mines. Con impacto superior a la media pero sin esfuerzo suficiente como para sobrepasar la media de la región están: Tenneco Automotive, S.A., Empresa Asturiana de Servicios Agrarios y el Tren Semicontinuo de Avilés. El resto de empresas se encuentran situadas en zona de impacto y esfuerzo por debajo de Asturias.

Tabla 36. Posición de las Instituciones Top con respecto al Sector Empresa

aborg	AGR	ALI	CIV	COM	CSS	DER	ECO	ELE	FAR	FIL	FS	GAN	HIS	MAR	MAT	MEC	MED	MOL	PSI	QUI	TEC	TIE	TQU	VEG
ARCEL																								
ASTURP																								
DUPA																								
RNGM																								
COGER																								
CLAST																								
CULMAR																								
HULL																								
CRIS																								
TELECA																								
LAMUS																								
QUIDAST																								
BEAMC																								
CARBON																								
CEASA																								
CEPCON																								
EASA																								
ETRON																								
HIDCAN																								
KLK																								
LLOYDS																								
NODUL																								
SLVAL																								
TAPIA																								
TENNECO																								
TRESEM																								

Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por encima de la media

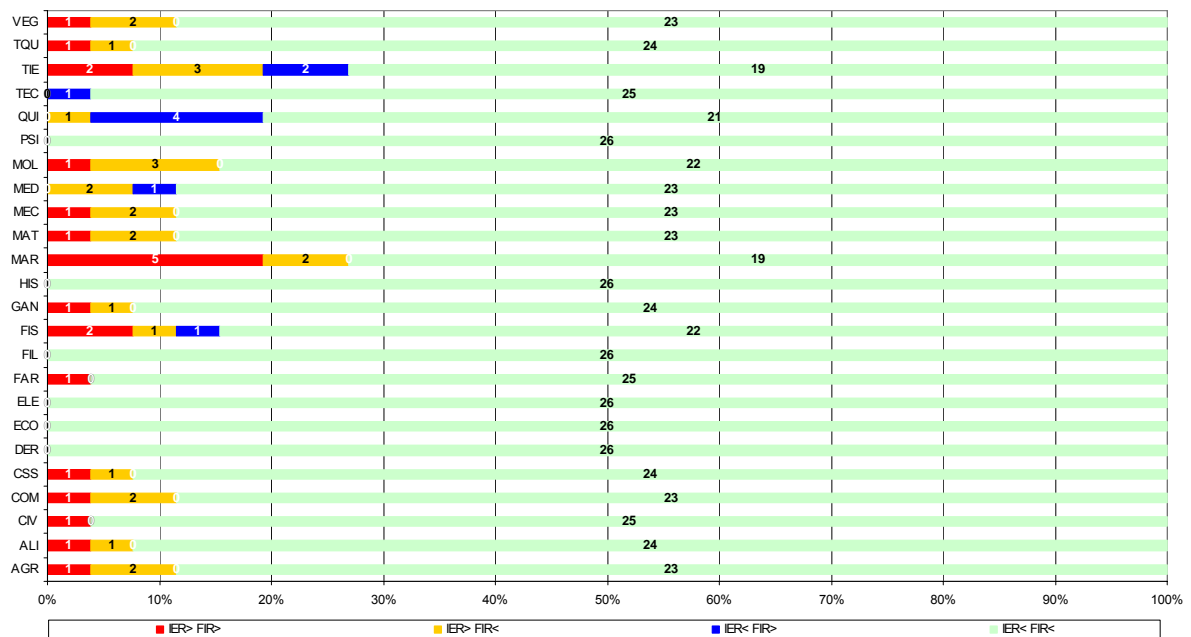
Clases ANEP en las que el IER está por encima de la media y el FIR por debajo

Clases ANEP en las que el FIR está por encima de la media y el IER por debajo

Clases ANEP en las que el FIR y el IER están por debajo de la media

Central Lechera Asturiana es la empresa que más sobresale por clases ANEP, hasta en tres, Agricultura, Ciencia y Tecnología de la Alimentación y Ciencias Sociales. Hay un conjunto de instituciones privadas que destacan en 2 áreas: Arcelor (Ciencia y Tecnología de los Materiales, Ingeniería Civil y Arquitectura), Asturpharma, S.A. (Fisiología y Farmacología y Física y Ciencias del Espacio), Dupont Ibérica, S.A., Cultivos Marinos, S.A. (Ganadería y Pesca y Biología Vegetal y Animal, Ecología) y Tenneco Automotive, S.A. (Ingeniería Civil y Arquitectura y Ciencia y Tecnología de los Materiales). El resto de empresas solo destacan en una clase: Cogersa (Ciencias de la Tierra), Cristalería Española, S.A. (Ciencias de la Tierra), Telecable, S.A. (Ciencia de la Computación y Tecnología Informática), Empresa Asturiana de Servicios Agrarios (Biología Molecular, Celular y Genética), Hidroeléctricas del Cantábrico, S.A. (Física y Ciencias de la Tierra), KLK Electro Materiales (Ciencia y Tecnología de los Materiales), Lloyds Register (Ciencia y Tecnología de los Materiales) y el Tren Semicontinuo (Ciencia y Tecnología de los Materiales).

Gráfico 100. Resumen de las clases ANEP en el Sector Empresa



Las áreas de conocimiento más destacadas en el sector Empresa son: Ciencia y Tecnología de los Materiales (5), Física y Ciencias de la Tierra (2) y Física y Ciencias de la Tierra (2).

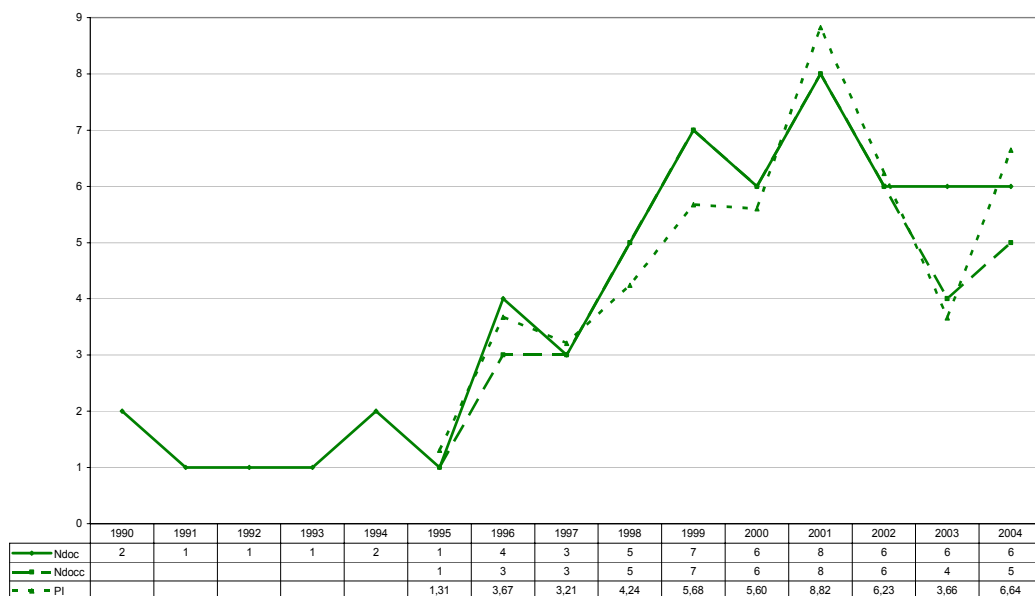
OTROS

Tabla 37. Indicadores por Institución –Sector Otros

ABREV.	Instituciones (14)	ndoc	%	iet	ndoc-col	% sector	ndocc	%ndocc/ndoc	pi	finp	fir-sector	fir-ast	fire	ncat	nrev
ITMA	Fundac ITMA	15	41,67	113,02	15	41,67	13	86,67	14,51	1,12	1,13	1,02	1,04	12	13
GRANJA	La Granja	5	13,89	37,67	5	13,89	5	100,00	5,07	1,01	1,03	0,93	0,95	7	5
ACCUB	Assoc Culturelle Cubera	2	5,56	15,07	2	5,56	2	100,00	1,54	0,77	0,78	0,71	0,72	1	1
CTS	CAMINO TUNEL SN	2	5,56	15,07	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	1
FEDAE	FEDERAC ASTURIANA ESPELEOL	2	5,56	15,07	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	1
JOVE	Real Inst Jovellanos	2	5,56	15,07	2	5,56	2	100,00	1,64	0,82	0,83	0,75	0,77	1	2
4PFB	4C Plaza Fuente Brana	1	2,78	7,53	1	2,78	1	100,00	0,75	0,75	0,76	0,69	0,70	2	1
AAPV	Asociac Amigos Paisaje Villaviciosa	1	2,78	7,53	1	2,78	1	100,00	0,74	0,74	0,75	0,68	0,70	1	1
APA1	Apartado 156	1	2,78	7,53	1	2,78	1	100,00	0,76	0,76	0,77	0,70	0,71	2	1
CC3I	C Capua 3 I	1	2,78	7,53			1	100,00	0,89	0,89	0,90	0,82	0,84	1	1
NUMGU	Numa Guilhou 2	1	2,78	7,53	1	2,78	1	100,00	0,83	0,83	0,84	0,77	0,78	1	1
PAB	Pablo Laloux 13	1	2,78	7,53	1	2,78	1	100,00	0,85	0,85	0,86	0,78	0,79	1	1
PPM6	Plaza Pedro Minor 6 7 B	1	2,78	7,53	1	2,78	1	100,00	0,99	0,99	1,00	0,91	0,92	1	1
RUA72	Rua 7 2	1	2,78	7,53	1	2,78	1	100,00	0,72	0,72	0,73	0,66	0,67	1	1
DATOS SECTOR		36	100,00		35	97,22	30	83,33	71,07	0,99	1,00	0,91	0,92	32	30

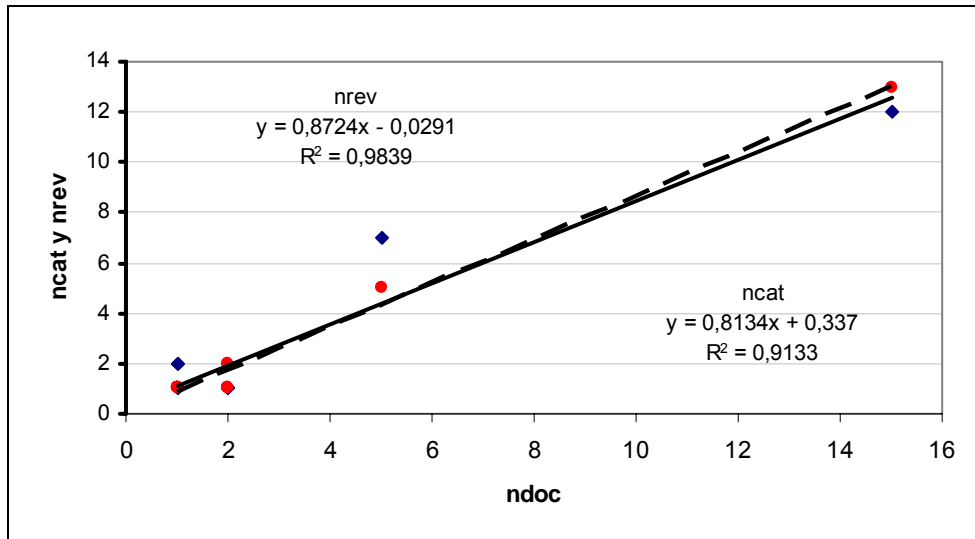
El sector OTROS está compuesto por 13 organizaciones que publican 36 documentos en el periodo. La institución más productiva es Fundación ITMA, que acumula el 41,67% de la producción total con un IET de 113,02 y todos sus documentos en colaboración. La producción en colaboración es una actividad característica del sector, el 87,22% de los documentos están firmados por más de una institución. El 83,33% de los documentos son artículos con impacto. El impacto del sector es de 0,99, lo que lo sitúa por debajo de la media de Asturias y de España, aunque al mismo nivel de visibilidad que el sector. Debido al solapamiento que se genera por la asignación de varias categorías a una revista, este sector produce en más categorías que revistas.

Gráfico 101. Evolución de Producción y Potencial Investigador - Otros



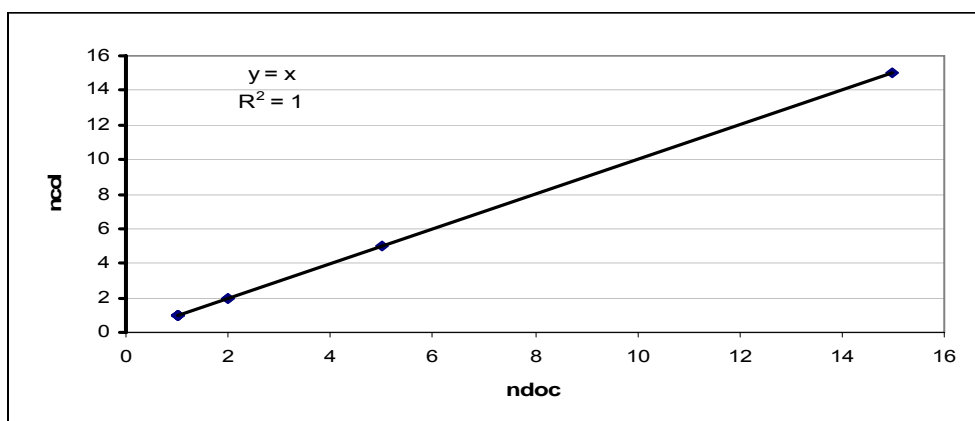
No será hasta 1995 cuando el sector presenta una actividad creciente. Su evolución genera una imagen típica de dientes de sierra, pero con una clara tendencia al alza. Salvo en 1995 y 2000, el potencial investigador no se sitúa por encima de Ndoc. La trayectoria de NdocC es prácticamente la misma que Ndoc, es decir que casi todo lo que se publica son artículos con impacto.

Gráfico 102. Relación entre Documentos, Categorías y Revistas



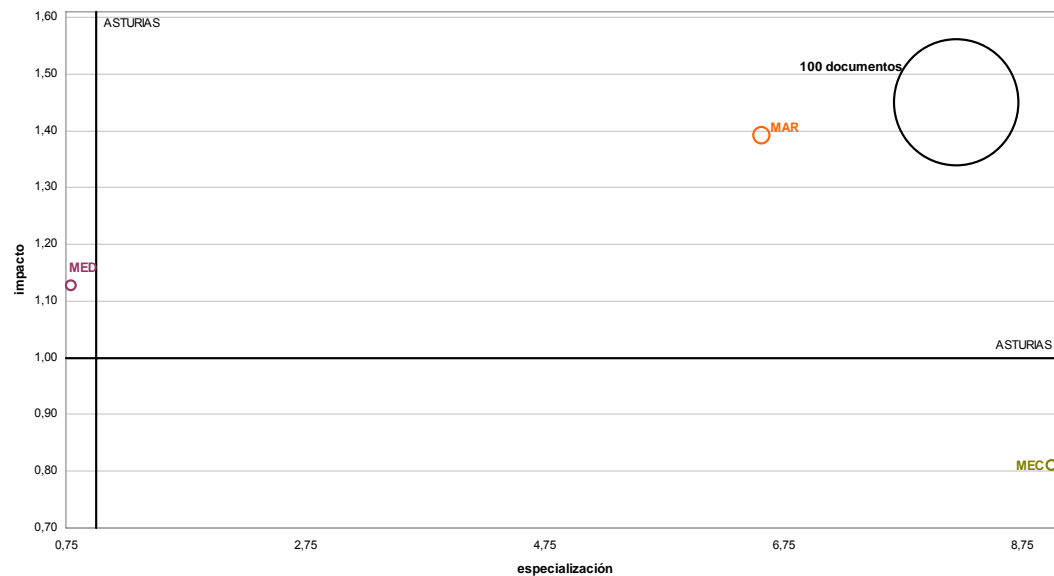
Aunque las rectas de regresión de la relación entre documentos y categorías y documentos y revistas son muy cercanas a 1 y bastante parecidas, el crecimiento de revistas es más similar al de documentos (R^2 0,98), frente al de categorías (R^2 0,91).

Gráfico 103. Relación entre Tasas de Producción y de Colaboración



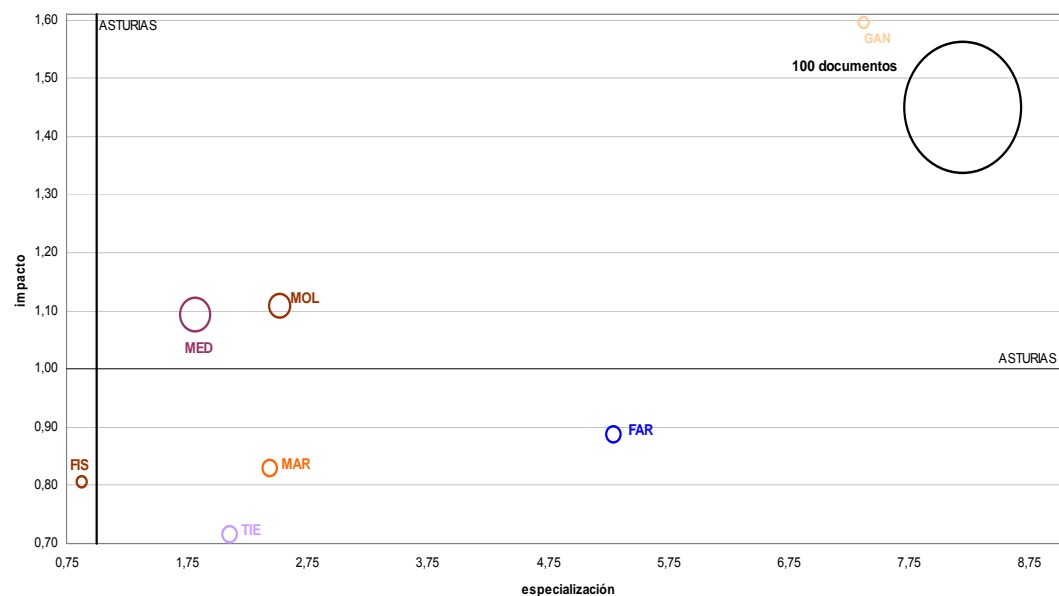
La relación entre la producción y la colaboración es total, con un R^2 de 1. Prácticamente toda la producción es en colaboración.

Gráfico 104. Posición por áreas ANEP – Sector Otros – 1995-1996



El sector Otros entre 1995 y 1996 publica en tres clases ANEP: Ciencia y Tecnología de los Materiales colocada en posición de muy excelente, Ingeniería Mecánica, Civil y Aeronáutica en lugar de mucha especialización temática pero con impacto inferior a la media, y Medicina, en el cuadrante superior izquierdo, con alto impacto y baja especialización.

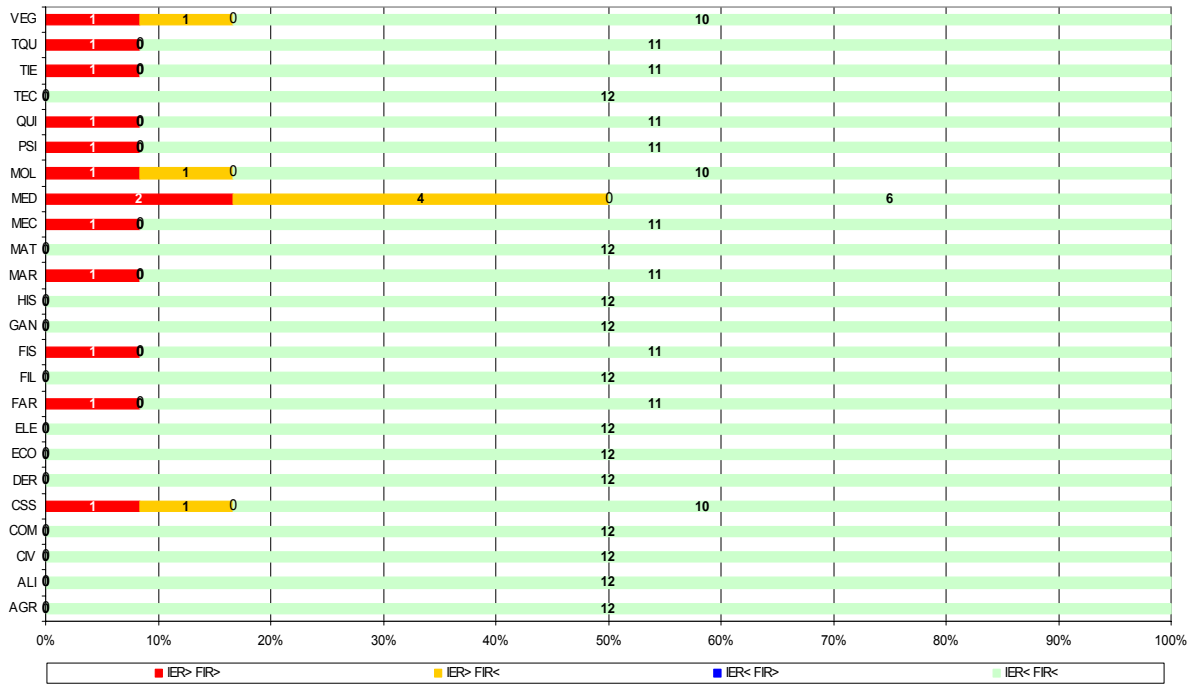
Gráfico 105. Posición por áreas ANEP – Sector Otros – 2003-2004



Siete años más tarde el panorama ha cambiado totalmente. En el sector de excelencia se encuentran la Medicina (muy excelente), la Biología Molecular, Celular y Genética y la Ganadería y Pesca. En la zona de alto esfuerzo e impacto inferior a Asturias están Ciencias de la Tierra, Ciencia

Solo 4 organizaciones de las 11 que componen el sector destacan en visibilidad y esfuerzo en alguna de las clases ANEP. La Fundación ITMA (Física y Ciencias del Espacio, Ciencia y Tecnología de los Materiales, Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica, Biología Molecular, Celular y Genética, Química y Tecnología Química), La Granja (Fisiología y Farmacología, Medicina, Psicología y Ciencias de la Educación y Biología Vegetal y Animal, Ecología), Asociación Cultural Cubera (Ciencias Sociales) y Real Instituto Jovellanos (Ciencias de la Tierra).

Gráfico 107. Resumen de las clases ANEP en el Sector Otros



La clase más sobresaliente según el número de instituciones que destacan en ella es Medicina (2).

EPIs

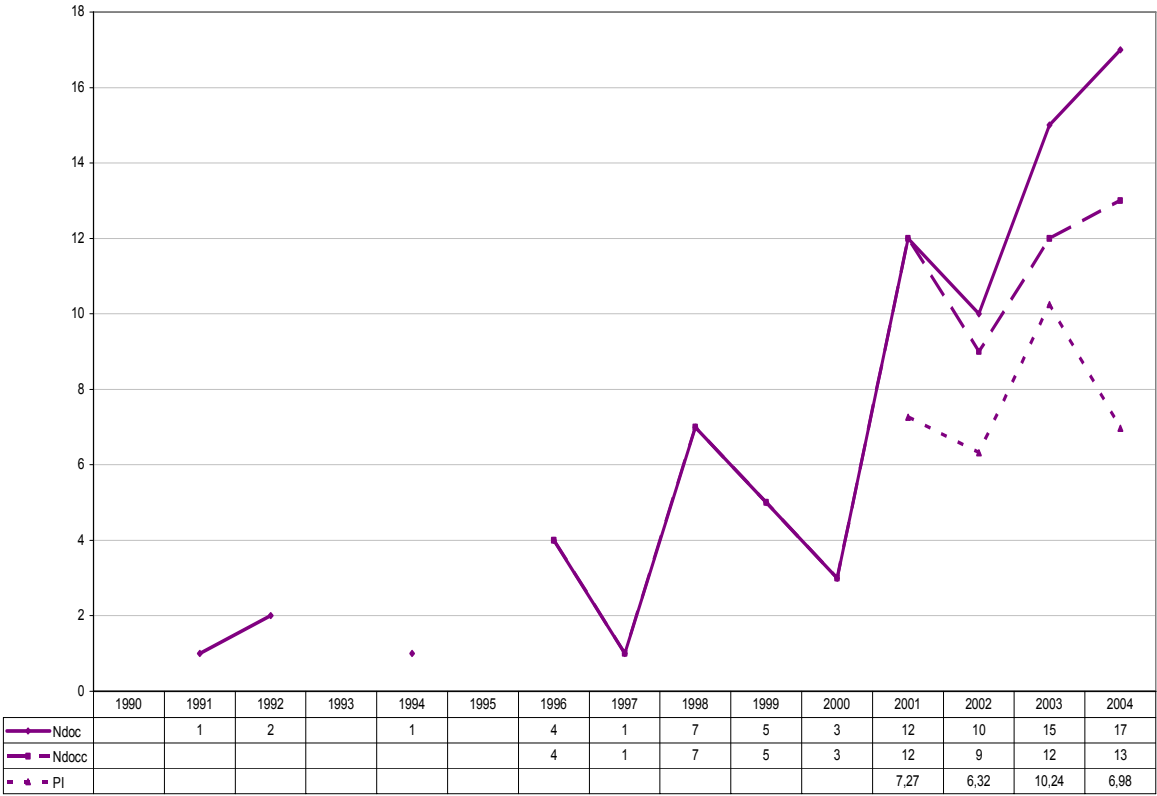
Tabla 39. Indicadores por Institución –Sector EPIs

ABREV.	Instituciones (2)	ndoc	%	iet	ndoc-col	%	ndocc	%ndocc/ndoc	pi	finp	fir-sector	fir-ast	fire	ncat	nrev
EIOGI	Inst Espanol Oceanografia	19	57,58	170,37	17	51,52	15	78,95	17,61	1,17	1,04	1,08	1,04	6	11
IGME	Inst Geol & Minero Espana	14	42,42	125,54	14	42,42	13	92,86	13,20	1,02	0,90	0,93	0,90	11	12
DATOS SECTOR		33	100,00		31	93,94	28	84,85	30,80	1,13	1,00	1,03	1,00	17	23

Solo dos instituciones componen el sector EPI sumando un total de 33 documentos en el periodo, las dos tienen porcentajes cercanos al 50% aunque destaca el Instituto Español de Oceanografía. La mayor parte de los documentos del sector se firman en colaboración, y el Instituto Geológico

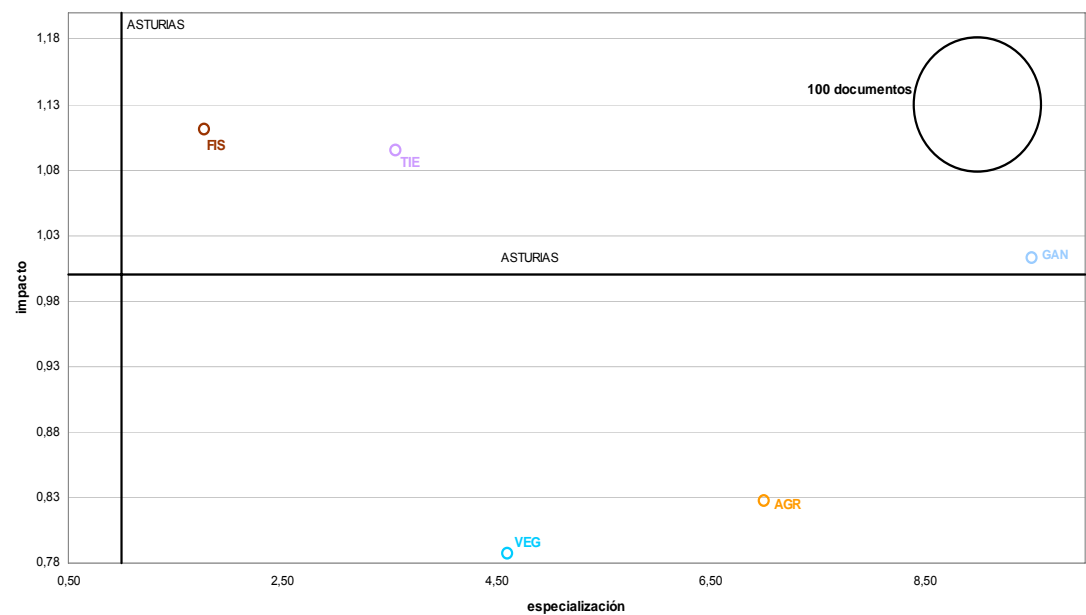
Minero de España publica casi toda su producción (92,86%) en forma de artículo científico. La media del impacto ponderado es alta, de 1,13, lo que lo sitúa por encima de Asturias y con la misma media de España. Publican estas dos instituciones en 17 categorías y 23 revistas.

Gráfico 108. Evolución de Producción y Potencial Investigador - EPIs



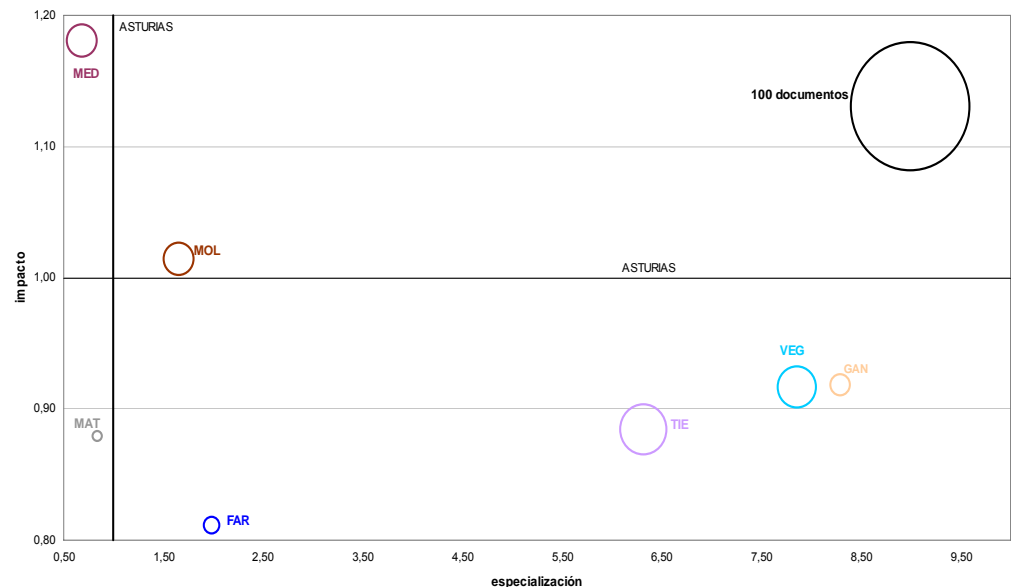
La producción del sector comienza es muy irregular, sobre todo para el Potencial Investigador y los artículos con impacto en el último año, que descienden bruscamente.

Gráfico 109. Posición por áreas ANEP – Sector EPIs – 1995-1996



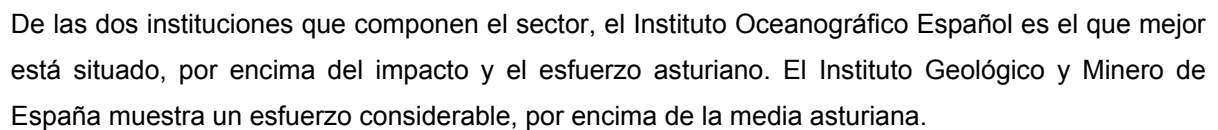
La poca producción del sector EPI se refleja en el bajo número de categorías en las que publica (5) y el pequeño tamaño de las mismas. En situación de excelencia se encuentran Ganadería y Pesca, Ciencias de la Tierra y Física y Ciencias del Espacio. Con esfuerzo positivo y visibilidad por debajo de la media asturiana están Agricultura y Biología Vegetal y Animal, Ecología.

Gráfico 110. Posición por áreas ANEP – Sector EPIs – 2003-2004



En el último periodo representado crece en 1 el número de categorías, pero si se aprecia un más que considerable aumento del número de documentos publicados entre 2003 y 2004. Biología Molecular, Celular y Genética es la única área ANEP situada en zona de excelencia. Fisiología y

Gráfico 111. Posición de las Instituciones Top con respecto a España – Sector EPIs

[illegible]

El Instituto Oceanográfico Español destaca en las clases Ganadería y Pesca, Biología Molecular, Celular y Genética y Biología Vegetal y Animal, Ecología. El Instituto Geológico y Minero marca su preferencia por publicar en revistas incluidas en las clases Ciencia y Tecnología de los Materiales, Matemáticas, Medicina y Ciencias de la Tierra.

5 – CONCLUSIONES

6 – BIBLIOGRAFÍA

1. Bordons, M.; Gómez, I.; Fernández, M. T.; Zulueta, M. A., and Méndez, A. (CSIC, CTR INFORMAC & DOCUMENTAC IENT, JOAQUIM COSTA 22, E 28002 MADRID, SPAIN/UIB, CSIC, INST ESTUDIS AVANCATS ILLES BALEARS, PALMA DE MALLORCA, SPAIN). Local, Domestic and International Scientific Collaboration in Biomedical-Research. SCIENTOMETRICS. 1996; 37(2):279-295.
2. Braun, T.; Glänzel, W., and Schubert, A. P. How balanced is the Sciece Citation Index's journal coverage? A preliminary overview of macrolevel statistical data. En: Cronin, B. and Atkins, H. The Web of Knowledge: a festschrift in honor of Eugene Gardfield. Canadá: American Society for Information Science; 2000.
3. European Commission. Eurostat [Web Page]. 2006; Accessed 2006. Available at: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL.
4. Glänzel, W. y Schubert, A. P. Predictive Aspects of a Stochastic Model for Citation Processes. Information Processing & Management. 1995; 31(1):69-80.
5. Instituto Nacional de Estadística. INEbase [Web Page]. Accessed 2006 Oct 6. Available at: <http://www.ine.es/inebase/index.html>.
6. Jiménez Contreras, E.; Moya Anegón, F. de y Delgado López-Cózar, E. The evolution of research activity in Spain. The impact of the National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI). Research Policy. 2003; 32:123-142.
7. Katz, J. S. and Martin, B. R. What Is Research Collaboration. RESEARCH POLICY. 1997; 26(1):1-18.
8. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Agencia Nacional para la Evaluación y Prospectiva. ANEP [Web Page]. Accessed 2003 Feb 7. Available at: http://www.mcyt.es/grupos/grupo_pcitec.htm.
9. Moya Anegón, F. de. dir.; Chinchilla Rodríguez, Z. coord.; Corera Álvarez, E.; González-Molina, A.; Herrero Solana, V.; Muñoz Fernández, F. J. y Vargas Quesada, B. Resultados de investigación científica con visibilidad internacional de la Universidad de Granada: ISI-WOS 1990-2003.
10. Moya Anegón, F. de. dir.; Muñoz Fernández, F. J. coord.; Chinchilla Rodríguez, Z.; Corera Álvarez, E.; Herrero Solana, V.; Navarrete-Cortés, J. y Vargas Quesada, B. Indicadores científicos de Andalucía: ISI, Web of Science, 2002. Granada: Junta de Andalucía.

Consejería de Innovación y Empresa; 2005; ISBN: ISBN 84-933787-2-0.

11. Moya Anegón, F. de y Solís Cabrera, F. M. Indicadores científicos de Andalucía (ISI, Web of Science. 1998-2001). Granada: Junta de Andalucía. Consejería de Educación y Ciencia; 2003; ISBN: 84-688-4816-6.
12. Moya Anegón, F. de dir.; Chinchilla Rodríguez, Z. coord.; Corera Álvarez, E.; Herrero Solana, V.; Muñoz Fernández, F. J.; Navarrete Cortés, J. y Vargas Quesada, B. Indicadores Bibliométricos de la actividad científica española (ISI, Web of Science, 1998-2002). Madrid: Fundación Española de Ciencia y Tecnología; 2004.
13. Moya Anegón, F. de. dir.; Chinchilla Rodríguez, Z. coord.; Corera Álvarez, E.; Herrero Solana, V.; Muñoz Fernández, F. J. y Vargas Quesada, B. Indicadores bibliométricos de la actividad científica española - 2004. Madrid: Observatorio FECYT de Ciencia y Tecnología; 2005; ISBN: ISBN 84-689-2721-X.
14. Moya Anegón, F. de dir.; Corera Álvarez, E. coord.; Chinchilla Rodríguez, Z.; Herrero Solana, V.; Muñoz Fernández, F. J.; Navarrete-Cortés, J. y Vargas Quesada, B. Indicadores científicos de Galicia: ISI, Web of Science, 1990-2003. A Coruña: Xunta de Galicia. Consellería de Innovación, Industria e Comercio. Dirección Xeral de Investigación e Desenvolvemento; 2005; ISBN: 84-453-4080-8.
15. Moya Anegón, F. de. dir.; Solís Cabrera, F. M.; Carretero Guerra, R.; Corera Álvarez, E. coord.; Chinchilla Rodríguez, Z.; Hassan Montero, Y. ; Herrero Solana, V.; Muñoz Fernández, F. J.; Navarrete-Cortés, J.; Ruiz de Elvira, M y Vargas Quesada, B. Indicadores científicos de la producción andaluza en Biomedicina y Ciencias de la Salud (ISI, Web of Science, 1990-2001). Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Salud; 2004; ISBN: D.L.: S-1460-2004.
16. Zitt, M.; Bassecoulard, E. y Okubo, Y. Shadows of the Past in International Cooperation. Collaboration Profiles of the Top 5 Producers of Science. Scientometrics. 2000; 47(3):627-657.